



HEIDENHAIN

Manuale operativo

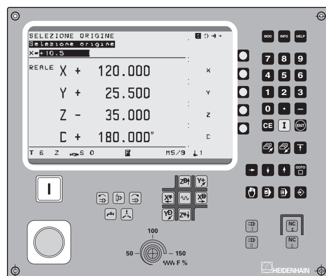
TNC 124

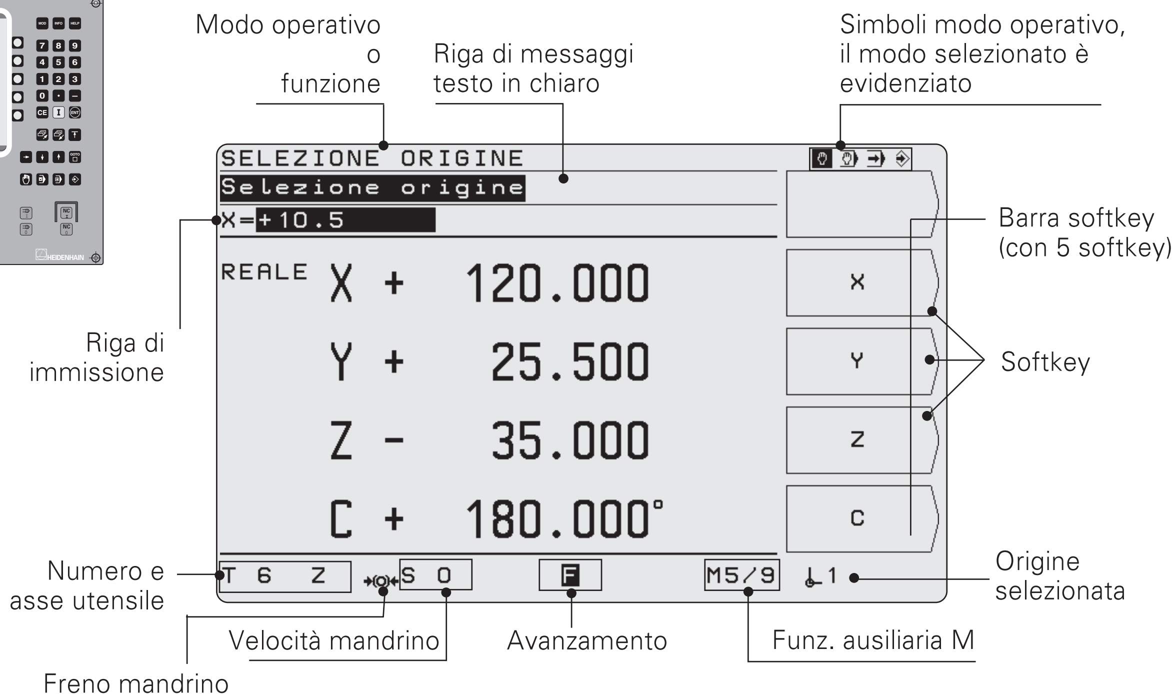
Maggio 1999

La guida rapida TNC:
Dal disegno del pezzo alla lavorazione programmata

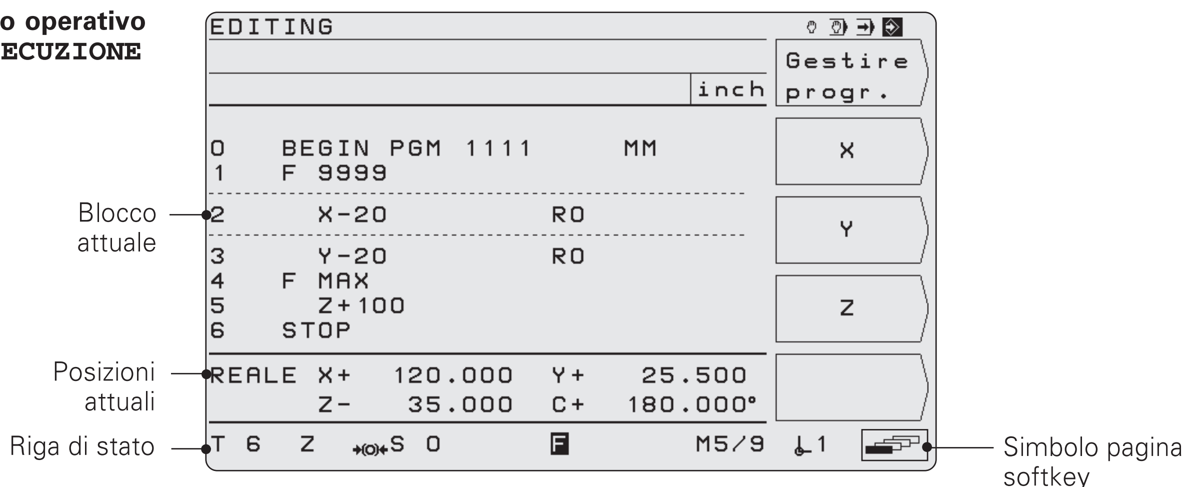
Fase	Funzione	Modo operativo TNC	Pagina
	Operazioni preliminari		
1	Selezione utensili	——	——
2	Definizione zero pezzo per immissione coordinate	——	——
3	Determinazione numero di giri e avanzamenti	qualsiasi	107, 116
4	Accensione TNC e macchina	——	17
5	Superamento indici di riferimento	——	17
6	Serraggio pezzo	——	——
7	Selezione origine/Impostazione visualizzazione posizioni ...		
7a	... **con** funzioni di tastatura		33
7b	... **senza** funzioni di tastatura		31
	Immissione e verifica programma		
8	Immissione programma di lavorazione o lettura da interfaccia dati esterna		59
9	Esecuzione di prova: esecuzione del programma di lavorazione senza utensile blocco per blocco		103
10	Se necessario: ottimizzazione del programma di lavorazione		59
	Lavorazione del pezzo		
12	Inserimento utensile ed esecuzione del programma di lavorazione		105

Schermo

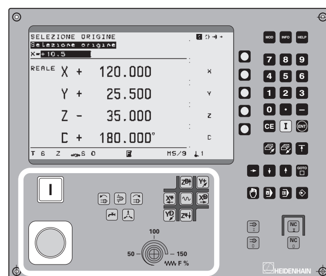


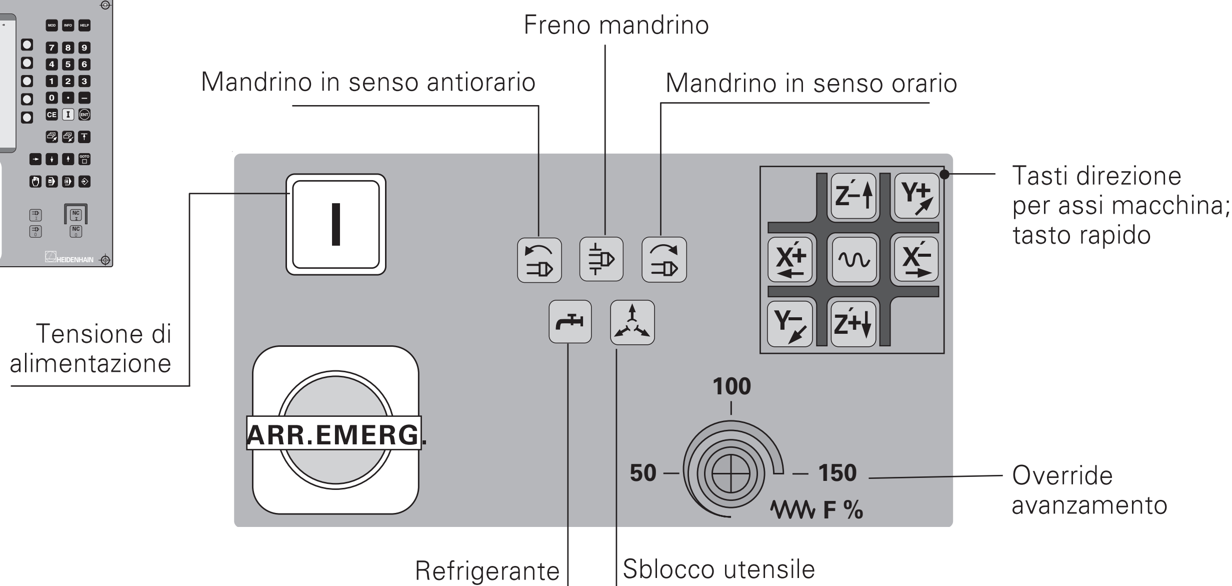


Schermo nel modo operativo EDITING ed ESECUZIONE PROGRAMMA

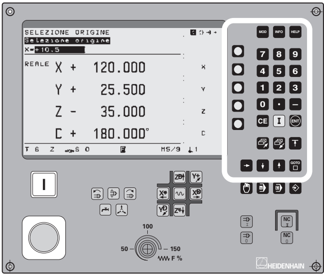


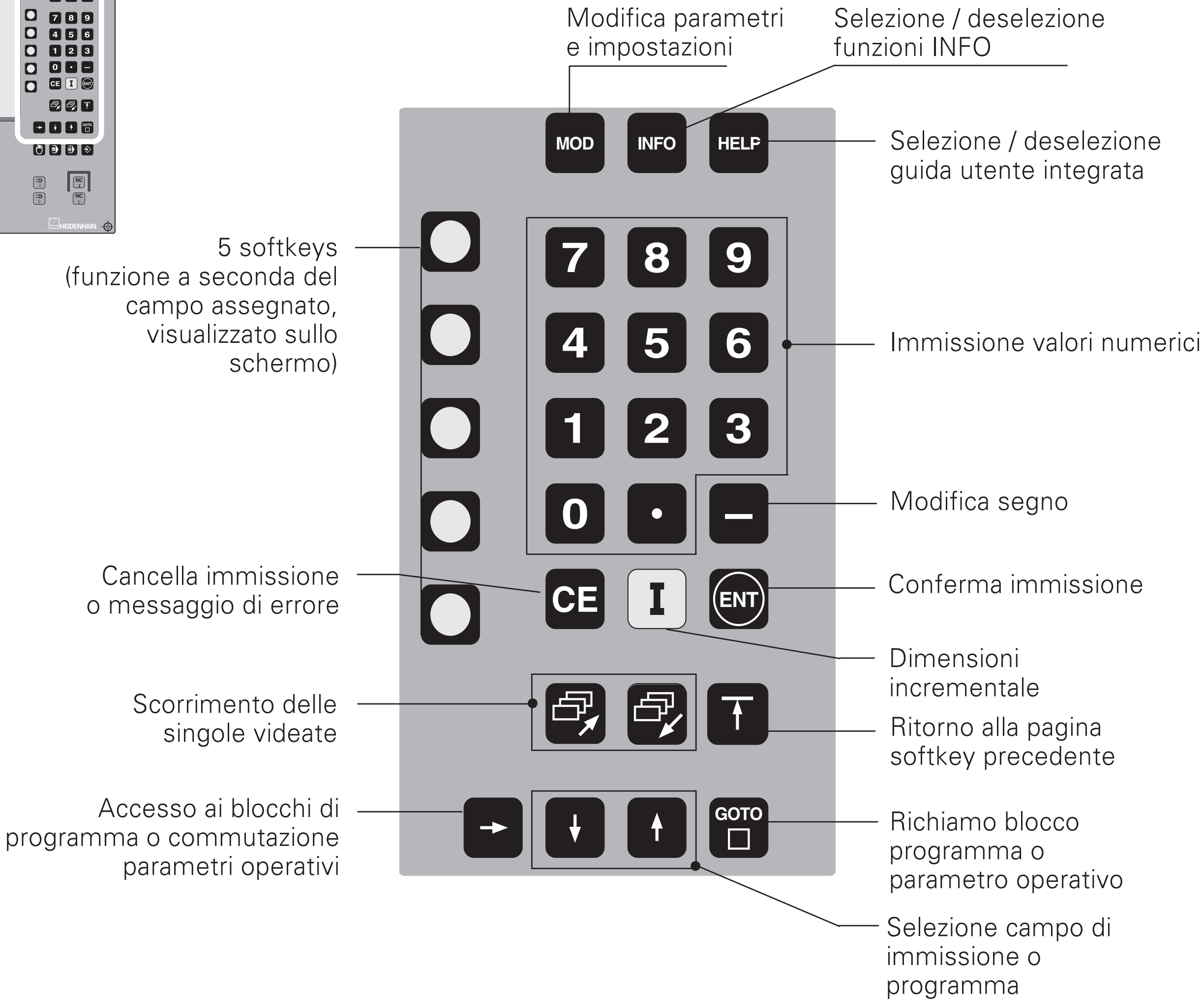
Controllo funzioni macchina



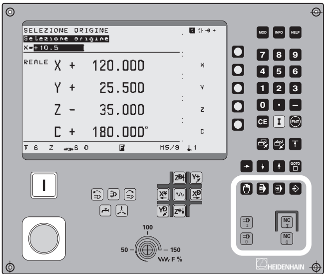


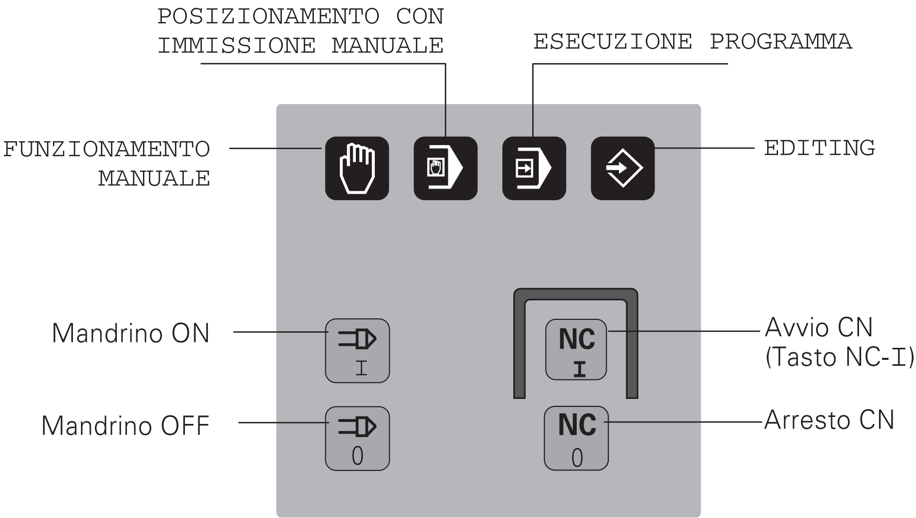
Selezione funzioni e memorizzazione programmi





Selezione modi operativi; avvio/arresto CN e mandrino





Indice

Versione software

Questo manuale è valido per TNC 124 con seguente versione software o superiori

Progr. 246 xxx **11**.

Le tre „x“ indicano un valore qualsiasi.



I dati tecnici dettagliati sono riportati nel Manuale tecnico TNC 124.

Numeri software CN e PLC del TNC

Dopo l'accensione, il TNC visualizza sullo schermo i numeri software CN e PLC.

Luogo di impiego previsto

L'apparecchio è conforme alla classe A ai sensi della EN 55022 ed è principalmente concepito per l'impiego in zone industriali.

TNC 124

Serie TNC

Cosa significa propriamente "NC"?

L'abbreviazione "NC" (Numerical Control) significa "controllo numerico", ossia "controllo con l'ausilio di numeri" di una macchina utensile.
I controlli moderni come i TNC HEIDENHAIN sono dotati a tale scopo di un computer incorporato.
Per tale ragione vengono definiti "CNC" (Computerized NC, controlli numerici computerizzati).

Sin dall'inizio HEIDENHAIN ha prodotto NC per operatori specializzati che digitavano il loro programma nel controllo direttamente sulla macchina.
Per questo motivo i controlli HEIDENHAIN si chiamano TNC (Tipp-NC, controllo numerico con possibilità di digitazione).

Il TNC 124 è un controllo continuo per alesatrici e fresatrici con al massimo tre assi. Inoltre, il TNC 124 è anche in grado di visualizzare la posizione di un quarto asse.

Programmazione testo in chiaro

L'operatore specializzato definisce la lavorazione del pezzo in un **programma** di lavorazione.
In tale programma specifica tutti i dati necessari al TNC per eseguire la lavorazione, ad es. le coordinate delle posizioni da raggiungere, l'avanzamento e la velocità del mandrino.

Grazie alla **programmazione testo in chiaro** l'operatore inserisce le immissioni del programma semplicemente premendo un tasto o un softkey. Il TNC richiede quindi automaticamente in testo in chiaro tutti i dati necessari per eseguire tale passo di lavoro.

Informazioni sul manuale

Gli **inesperti del TNC** possono utilizzare il manuale come documentazione dettagliata per l'apprendimento. All'inizio sono riportati in breve alcuni importanti principi fondamentali e un elenco delle funzioni del TNC 124. Nelle pagine successive, ogni funzione è descritta dettagliatamente sulla base di un esempio, che può essere immediatamente eseguito sulla macchina.
Non è perciò necessario perdersi invano tra "concetti teorici".
Si consiglia quindi agli inesperti del TNC di eseguire in successione tutti gli esempi riportati nel manuale.

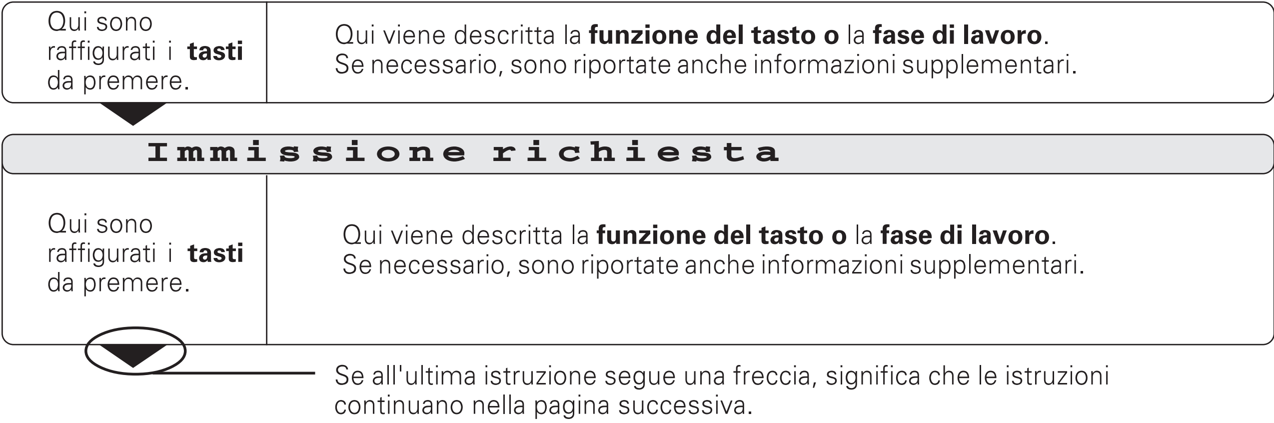
Gli **esempi** sono appositamente brevi; di norma sono necessari meno di 10 minuti per digitare le impostazioni esemplificative.

Gli **esperti del TNC** dispongono con questo manuale di una valida opera di riferimento e di consultazione. La struttura generale del manuale e l'indice analitico consentono di trovare con estrema facilità gli argomenti desiderati.

Istruzioni sulla procedura

Le istruzioni schematiche sulla procedura completano ogni esempio di questo manuale.
Sono strutturate come descritto di seguito.

Il **modo operativo** è riportato sopra la prima istruzione.



L'**immissione richiesta** appare in alcune istruzioni (non sempre) in alto sullo schermo del TNC.

Se due istruzioni sono separate da una **linea tratteggiata** e dal termine **"oppure"**, significa che è possibile scegliere tra le due opzioni.

In alcuni casi è raffigurata sulla destra anche la videata che appare dopo aver premuto il relativo tasto.

Istruzioni abbreviate
Le istruzioni abbreviate completano gli esempi e le spiegazioni. In esse una freccia (➤) indica una nuova immissione o una fase di lavoro.

Avvertenze particolari riportate nel manuale

Le informazioni di particolare importanza sono riportate su sfondo grigio e devono essere assolutamente osservate.
In caso di mancata osservanza di tali avvertenze, è possibile ottenere funzionalità diverse da quelle desiderate oppure danneggiare il pezzo o l'utensile.

Simboli delle avvertenze

Ogni avvertenza è contrassegnata da un simbolo riportato sulla sinistra, che identifica il significato delle relative informazioni.



Informazione di carattere generale,
ad es. sul comportamento del controllo.



Informazione relativa al **costruttore della macchina**,
ad es. funzioni che deve abilitare.



Avvertenza importante,
ad es. la necessità di un determinato utensile per l'esecuzione di una funzione.

Accessori TNC

Volantini elettronici

I "volantini elettronici" HEIDENHAIN semplificano il preciso spostamento manuale delle slitte asse.
Come succede sulle macchine tradizionali una rotazione del volantino determina un movimento della slitta macchina di un determinato valore.
È quindi possibile selezionare il percorso di traslazione per ogni rotazione.



Il volantino elettronico HR 410

1
Principi generali di posizionamento

Sistema di riferimento e coordinate degli assi

Sistema di riferimento

Per poter indicare delle posizioni, è indispensabile disporre di un sistema di riferimento.

Ad esempio i diversi luoghi sulla terra possono essere indicati "in modo assoluto" grazie alle coordinate geografiche (coordinate: dal latino "coordinare", grandezze per indicare o definire posizioni) "longitudine" e "latitudine". Il reticolato formato dai meridiani e dai paralleli rappresenta un "sistema di riferimento assoluto", in contrapposizione ad un sistema di indicazione delle posizioni "relativo", ossia riferito ad un altro punto noto.

Il meridiano 0° riportato nella figura a destra passa per l'osservatorio di Greenwich, e il parallelo 0° è l'equatore.

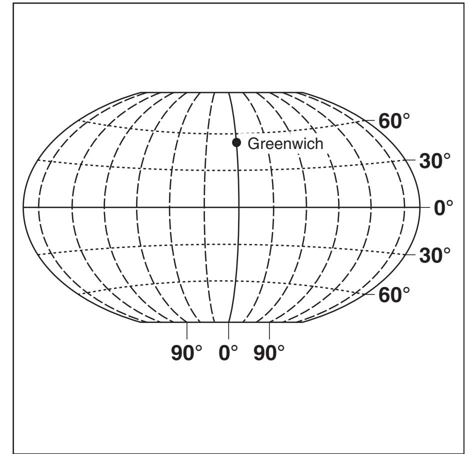


Fig. 1.1: Il sistema di coordinate geografiche è un sistema di riferimento assoluto

Sistema di coordinate ortogonali

Per lavorare un pezzo su una fresatrice o un'alesatrice dotate di un controllo TNC, si utilizza di norma un sistema di coordinate ortogonali riferite al pezzo, cosiddette cartesiane dal nome del matematico e filosofo francese René Descartes, in latino Renatus Cartesius (1596 - 1650). Il sistema di coordinate è costituito da tre assi, paralleli agli assi macchina X, Y e Z. Si immagini di porre il dito medio della mano destra in direzione dell'asse utensile rispetto al pezzo, questo risulterà in direzione dell'asse Z positivo, il pollice in direzione dell'asse X positivo e l'indice in direzione dell'asse Y positivo.

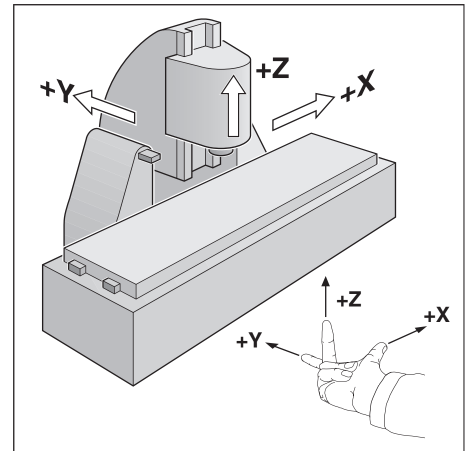


Fig. 1.2: Denominazioni e direzioni degli assi macchina su una fresatrice

Designazione degli assi

X, Y e Z rappresentano gli assi principali del sistema di coordinate ortogonali. Gli assi ausiliari U, V e W sono paralleli agli assi principali.

Gli assi di rotazione vengono designati con A, B e C (vedi figura 1.3).

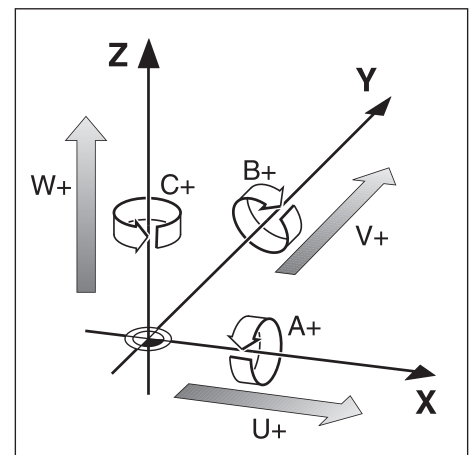


Fig. 1.3: Assi principali, ausiliari e di rotazione in un sistema di coordinate ortogonali

Origini e quote

Definizione dell'origine

Il disegno del pezzo predefinisce per la lavorazione un determinato elemento formale (solitamente uno spigolo del pezzo) quale "origine assoluta" ed eventualmente uno o più punti quali origini relative. Definendo l'origine, a tali punti di riferimento viene assegnata l'origine del sistema di coordinate assoluto o dei sistemi di coordinate relative.
Il pezzo, allineato agli assi macchina, viene portato in una determinata posizione relativa all'utensile e i valori visualizzati degli assi vengono portati a zero o sulla posizione corrispondente (ad es. per tener conto del raggio dell'utensile).

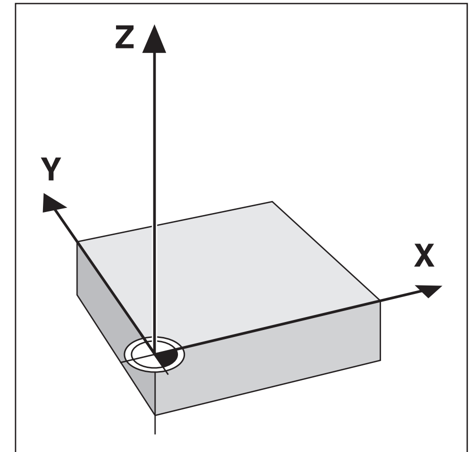


Fig. 1.4: L'origine del sistema di coordinate ortogonali e il punto zero del pezzo coincidono

Esempio: Coordinate del foro ①:

X = 10 mm
Y = 5 mm
Z = 0 mm (profondità: Z = – 5 mm)

Il punto zero del sistema di coordinate ortogonali è posto a 10 mm sull'asse X e a 5 mm sull'asse Y, in direzione negativa dal foro ①.

Le funzioni di tastatura del TNC 124 consentono di definire origini in modo estremamente pratico.

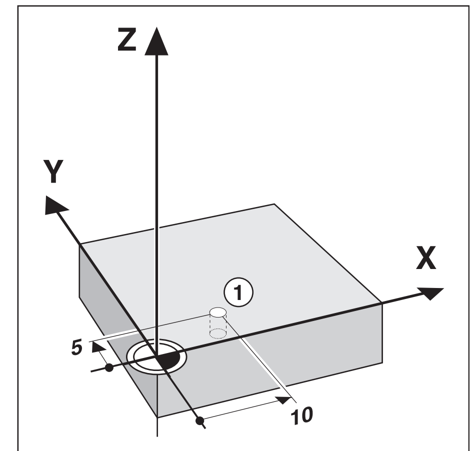


Fig. 1.5: Il foro in posizione ① definisce il sistema di coordinate

Posizioni assolute del pezzo

Ogni posizione sul pezzo è definita in modo univoco dalle sue coordinate assolute.

Esempio: Coordinate assolute della posizione ① :

X	=	20	mm
Y	=	10	mm
Z	=	15	mm

Se si eseguono forature o fresature in base a un disegno del pezzo con coordinate assolute, spostare l'utensile **sulle** coordinate indicate.

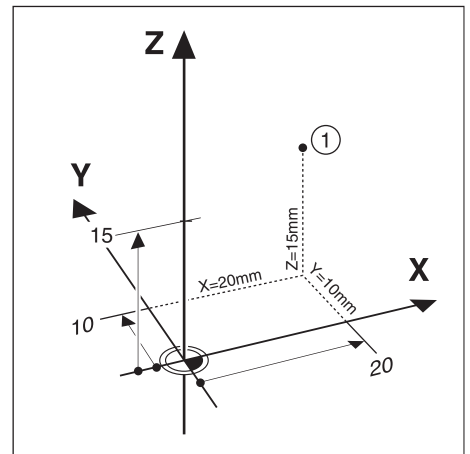


Fig. 1.6: Posizione ① dell'esempio "Posizioni assolute del pezzo"

Posizioni incrementali del pezzo

Una posizione può essere definita anche in relazione ad una precedente posizione nominale. Il punto zero relativo si trova quindi sulla precedente posizione nominale. Si parla in questo caso di **coordinate incrementali** (incremento = aumento), o di quota incrementale o relativa (in quanto la posizione viene indicata dalla successione di quote). Le coordinate incrementali vengono contrassegnate facendole precedere dalla lettera **I**.

Esempio: Coordinate incrementali della posizione ③ riferite alla posizione ②

Coordinate assolute della posizione ② :

X	=	10	mm
Y	=	5	mm
Z	=	20	mm

Coordinate incrementali della posizione ③ :

IX	=	10	mm
IY	=	10	mm
IZ	=	–15	mm

Se si eseguono forature o fresature in base ad un disegno del pezzo con coordinate incrementali, spostare l'utensile **delle** coordinate indicate.

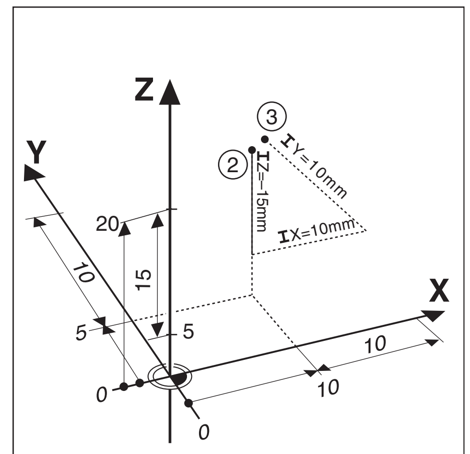


Fig. 1.7: Posizioni ② e ③ dell'esempio "Posizioni incrementali del pezzo"

Spostamenti assi macchina e sistemi di misura di posizione

Programmazione dello spostamento utensile

A seconda del progetto della macchina, in un asse si muove la tavola della macchina con il pezzo serrato o l'utensile.



Se si impostano i movimenti dell'utensile in un programma, attenersi al seguente principio:
gli spostamenti dell'asse vengono sempre programmati, assumendo che il pezzo sia fermo e l'utensile esegua tutti i movimenti.

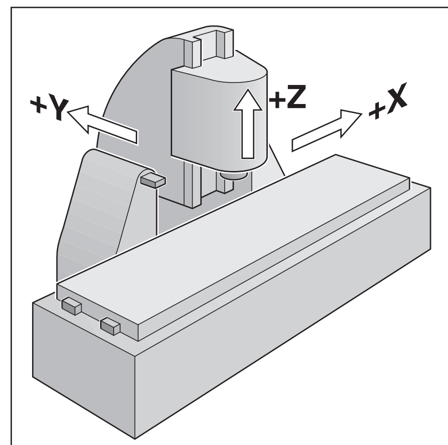


Fig. 1.8: Negli assi Y e Z si muove l'utensile, nell'asse X si muove la tavola della macchina

Sistemi di misura di posizione

I sistemi di misura di posizione (sistemi di misura lineari per assi lineari, sistemi di misura angolari per assi di rotazione) convertono i movimenti degli assi macchina in segnali elettrici. Il TNC 124 elabora questi segnali e calcola costantemente la posizione reale degli assi macchina.
In caso di interruzione dell'alimentazione viene persa l'assegnazione tra la posizione delle slitte macchina e la posizione reale calcolata. Il TNC è in grado di ripristinare tale assegnazione dopo la sua riaccensione.

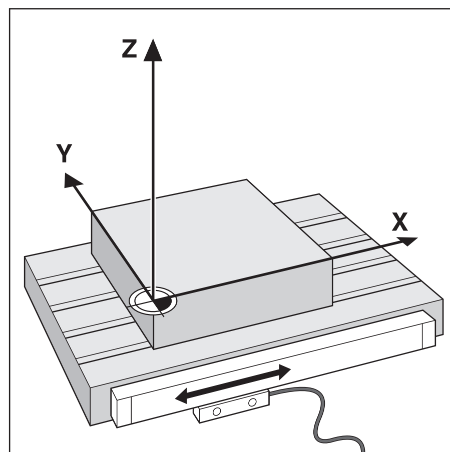


Fig. 1.9: Sistema di misura di posizione per un asse lineare, ad es. per l'asse X

Indici di riferimento

Le righe graduate dei sistemi di misura di posizione presentano uno o più indici di riferimento. Superando un indice di riferimento, viene generato un segnale e il TNC identifica quella posizione come punto di riferimento (origine della riga graduata = origine macchina).
Con l'ausilio di questi punti di riferimento il TNC è in grado di ripristinare la correlazione tra la posizione della slitta macchina e la posizione reale visualizzata.

Per i sistemi di misura lineari con indici di riferimento **a distanza codificata** è sufficiente traslare gli assi macchina di 20 mm al massimo (20° per i sistemi di misura angolari) per ripristinare tale correlazione.

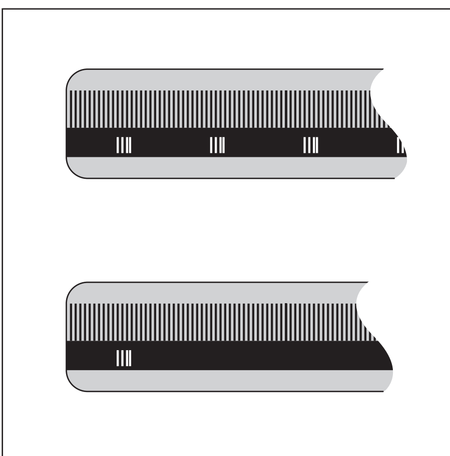


Fig. 1.10: Righe graduate: in alto con indici di riferimento a distanza codificata, in basso con un indice di riferimento

Quote angolari

Per le quote angolari sono definiti i seguenti assi di riferimento:

Piano	Asse di riferimento angolare
X / Y	+ X
Y / Z	+ Y
Z / X	+ Z

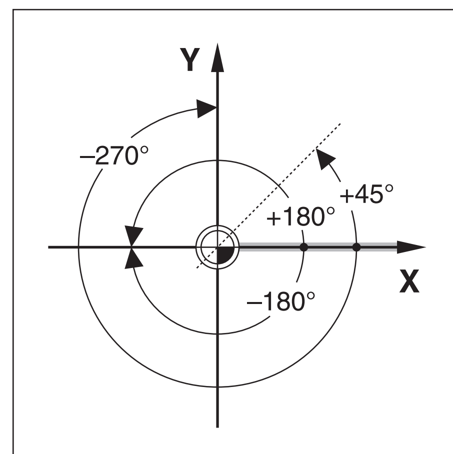


Fig. 1.11: Angolo e asse di riferimento angolare, ad es. nel piano X / Y

Segno del senso di rotazione

Il senso di rotazione positivo corrisponde al senso antiorario, quando il piano di lavoro viene osservato in direzione negativa dell'asse utensile (vedi figura 1.11).

Esempio: Angolo nel piano di lavoro X / Y

Angolo	Corrisponde a ...
+ 45°	... bisettrice tra +X e +Y
± 180°	... asse X negativo
– 270°	... asse Y positivo

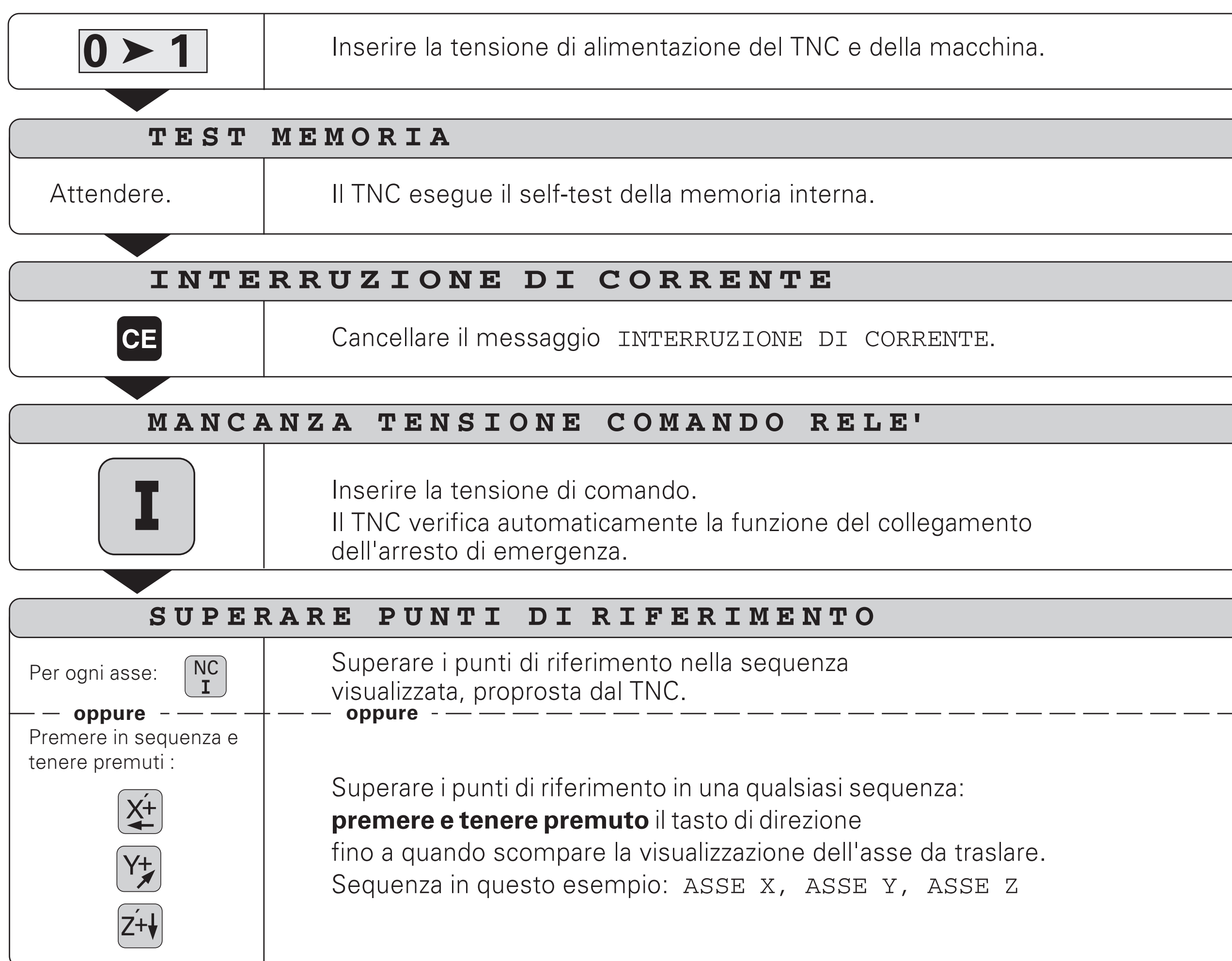
NOTE

2
Lavorare con il TNC 124 – Operazioni preliminari

Operazioni preliminari

Dopo ogni accensione è necessario **superare gli indici di riferimento**.
Il TNC 124 ripristina automaticamente sulla base delle posizioni degli indici di riferimento le correlazioni esistenti tra la posizione delle slitte asse e gli ultimi valori visualizzati definiti prima dello spegnimento.
Quando si definisce una nuova origine, il TNC memorizza automaticamente le nuove correlazioni così assegnate.

Accensione del TNC 124



Il TNC 124 è ora pronto per il funzionamento nel modo operativo FUNZIONAMENTO MANUALE.

Modi operativi del TNC 124

Il modo operativo determina quali funzioni del TNC 124 sono disponibili.

Funzioni disponibili	Modo operat.	Tasto
Traslazione assi macchina • con i tasti direzione, • con volantino elettronico, • posizionamento jog increm.; selezione origine – anche con funzioni di tastatura (ad es. centro cerchio quale origine); immissione e modifica velocità mandrino e funzione ausiliaria	FUNZIONAMENTO MANUALE	
Immissione ed esecuzione di blocchi di posizionam. singoli; immissione ed esecuzione singola di maschere di fori; modifica velocità madrino, avanzamento, funzioni ausiliarie; immissione dati utensile	POSIZION. CON IMMISS. MANUALE	
Memorizzaz. in TNC di passi di lavoro per piccole serie con • immissione da tastiera • Teach-In; trasmissione programmi tramite interfaccia dati	EDITING	
Esecuzione di programmi • continua • singola	ESECUZIONE PROGRAMMA	

È possibile **commutare in qualsiasi momento** il modo operativo, premendo semplicemente il tasto del modo operativo desiderato.

Funzioni HELP, MOD e INFO

Le funzioni HELP, MOD e INFO del TNC 124 possono essere richiamate **in qualsiasi momento**.

Per **richiamare** una funzione:
➤ Premere il tasto funzione corrispondente.

Per **uscire** dalla funzione:
➤ Premere di nuovo lo stesso tasto funzione.

Funzioni disponibili	Nome	Tasto
Guida utente integrata: visualizzazione di grafici e spiegazioni sui contenuti della videata	HELP	HELP
Modifica parametri utente: riconfigurazione delle caratteristiche operative base	MOD	MOD
Calcolo dati di taglio, cronometro, calcolatrice	INFO	INFO

Selezione delle funzioni softkey

Le funzioni softkey sono raggruppate in una o più pagine. Il TNC indica il numero delle pagine con il simbolo visualizzato in basso a destra sullo schermo. Se non appare alcun simbolo, significa che tutte le funzioni selezionabili sono elencate nella pagina softkey visualizzata.
La pagina softkey attualmente selezionata è rappresentata nel simbolo con un rettangolo pieno.

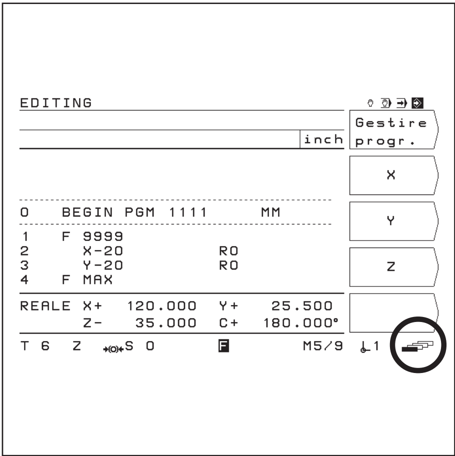


Fig. 2.1: Il simbolo della pagina softkey è in basso a destra sullo schermo; è visualizzata la prima pagina softkey

Elenco funzioni

Funzione	Tasto
Scorrimento delle videate: avanti	
Scorrimento delle videate: indietro	
Ritorno al menu precedente	

Premendo il tasto di un modo operativo, il TNC visualizza i softkey con le funzioni principali della modalità selezionata.

Simboli visualizzati sul TNC

Il TNC informa costantemente sul suo stato di funzionamento mediante simboli, che vengono visualizzati sullo schermo

- accanto alla denominazione degli assi **oppure**
- nella riga di stato in basso sullo schermo.

Simbolo	Funzione/Significato
T ...	Utensile, ad es. T 1
S ... *)	Velocità mandrino, ad es. S 1000 [giri/min]
F ... *)	Avanzamento, ad es. F 200 [mm/min]
M ...	Funzione ausiliaria, ad es. M 3
⊥ ...	Origine ad es.: ⊥ 1
REALE	TNC visualizza i valori reali
NOMIN	TNC visualizza i valori nominali
REF	TNC visualizza la posizione di riferimento
INSEG	TNC visualizza l'errore di inseguimento
✱	Controllo attivo
→(O)←	Freno mandrino attivo
←(O)→	Freno mandrino inattivo
⊛	L'asse può essere spostato con il volantino elettronico

*) Quando il simbolo **F o S appare su sfondo chiaro**, manca il consenso del PLC per avanzamento o mandrino.

Guida utente integrata

La guida utente integrata fornisce chiarimenti ed informazioni utili in qualsiasi situazione.

Per **richiamare** la guida utente integrata:
➤ Premere il tasto **HELP**.
➤ Scorrere le singole pagine con i relativi tasti,
se il testo esplicativo è riportato su più videate.

Per **uscire** dalla guida utente integrata:
➤ Premere di nuovo il tasto **HELP**.

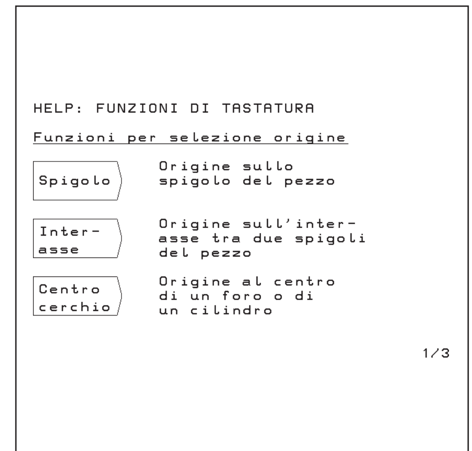


Fig. 2.2: Guida utente integrata dl `FUNZIONI DI TASTATURA`, pagina 1

Esempio: Guida utente integrata per selezione origine (`TASTARE INTERASSE`)

La funzione `TASTARE INTERASSE` è descritta in questo manuale alla pagina 34.

➤ Selezionare il modo operativo `FUNZIONAMENTO MANUALE`.
➤ Selezionare la seconda videata.
➤ Premere il tasto HELP.
Sullo schermo appare la prima pagina con spiegazioni sulle funzioni di tastatura.
In basso a destra sullo schermo è riportato il riferimento della pagina:
prima della barra la pagina selezionata, e dopo la barra il numero totale di pagine.
La guida utente integrata riporta, in questo caso su tre videate, le seguenti informazioni relative all'argomento `FUNZIONI DI TASTATURA` :
- Elenco delle funzioni (pagina 1)
- Rappresentazione grafica di tutte le funzioni (pagina 2 e pagina 3)

➤ Uscire dalla guida utente integrata:
Premere di nuovo il tasto HELP.
Sullo schermo del TNC appare nuovamente il menu di selezione delle funzioni di tastatura.

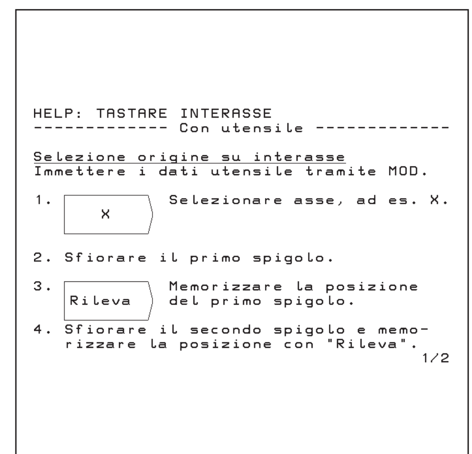


Fig. 2.3: Guida utente integrata di `TASTARE INTERASSE`, pagina 1

➤ Premere (ad es.) il softkey `Interasse` .
➤ Premere il tasto HELP.
La guida utente integrata riporta, in questo caso su tre pagine, informazioni speciali sulla funzione `TASTARE INTERASSE` :
- Riepilogo di tutte le fasi di lavoro (pagina 1)
- Rappresentazione grafica delle fasi di tastatura (pagina 2)
- Indicazioni sul comportamento del TNC e sulla selezione dell'origine (pagina 3)

➤ Uscire dalla guida utente integrata:
Premere di nuovo il tasto HELP.

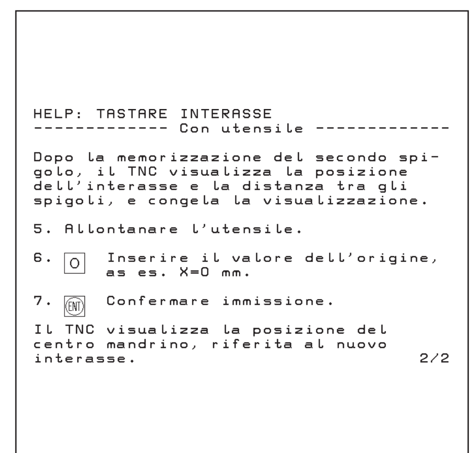


Fig. 2.4: Guida utente integrata di `TASTARE INTERASSE`, pagina 2

Messaggi di errore

Se si verifica un errore durante una lavorazione con il TNC, sullo schermo viene visualizzato un messaggio in testo in chiaro.

Per **richiamare** la **spiegazione** dell'errore:

➤ Premere il tasto **HELP**.

Per **cancellare** il messaggio di errore

➤ Premere il tasto **CE**.

Messaggi di errore lampeggianti



ATTENZIONE!

I messaggi di errore lampeggianti indicano che è compromessa la sicurezza funzionale del TNC.

In caso di visualizzazione di un messaggio di errore lampeggiante:

➤ Annotare il messaggio di errore visualizzato sullo schermo.
➤ Scollegare il TNC e la macchina dalla rete.
➤ Cercare di eliminare l'errore in assenza di tensione.
➤ Contattare il servizio assistenza clienti nel caso in cui non sia possibile eliminare l'errore oppure se si verificano ripetutamente messaggi di errore lampeggianti.

Selezione dell'unità di misura

Le posizioni possono essere visualizzate in millimetri o in pollici (inch). Selezionando l'unità "pollici", viene visualizzato `pollici` in alto sullo schermo.

Per **commutare** l'unità di misura:

➤ Premere il tasto MOD.
➤ Selezionare la pagina softkey con il parametro utente mm o pollici.
➤ Premere il softkey mm oppure pollici per selezionare l'altra unità.
➤ Premere di nuovo il tasto MOD.

Informazioni più dettagliate sui parametri utente sono riportate nel capitolo 13.

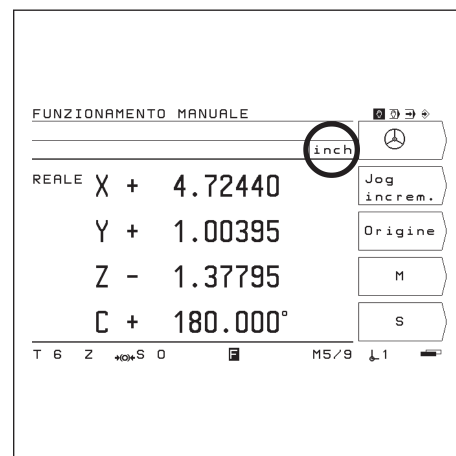


Fig. 2.5: E' selezionata l'unità di misura `pollici`

Selezione della modalità di visualizzazione

Per una posizione utensile, il TNC è in grado di visualizzare diversi valori di posizionamento.

In figura 2.6 sono riportate le seguenti posizioni

- Posizione di partenza dell'utensile Ⓐ
- Posizione di destinazione dell'utensile Ⓩ
- Punto zero pezzo Ⓦ
- Punto zero riga Ⓜ

Le modalità di visualizzazione del TNC possono essere impostate sui seguenti valori:

- Posizione nominale `NOMIN` ①
  Posizione attualmente predefinita dal TNC
- Posizione reale `REALE` ②
  Posizione attuale dell'utensile, riferita al punto zero pezzo
- Errore di inseguimento `INSEG` ③
  Differenza tra posizione nominale e reale (`NOMIN – REALE`)
- Posizione reale rispetto al punto zero riga `REF` ④

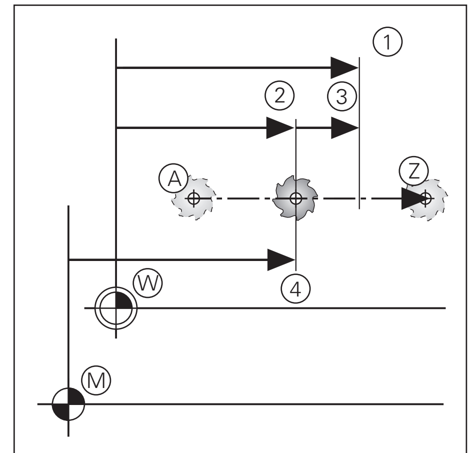


Fig. 2.6: Posizioni di utensile e pezzo

Modifica della modalità di visualizzazione

- ➤ Premere il tasto MOD.
- ➤ Selezionare la pagina softkey con il parametro utente `Visual`.
- ➤ Premere il softkey corrispondente alla visualizzazione desiderata, per attivarla.
- ➤ Selezionare la modalità di visualizzazione desiderata.
- ➤ Premere di nuovo il tasto MOD.

Informazioni più dettagliate sui parametri utente sono riportate nel capitolo 13.

Limitazioni del campo di traslazione

Il costruttore della macchina definisce il percorso di traslazione massimo degli assi macchina.

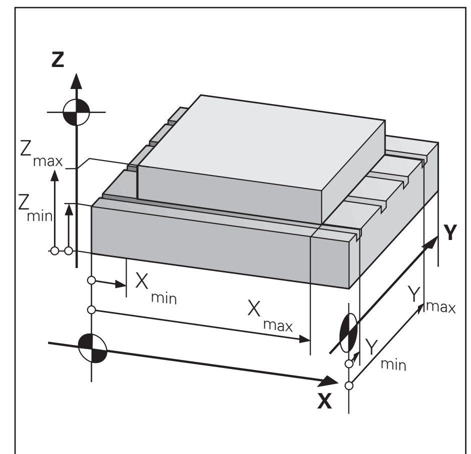
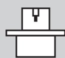


Fig. 2.7: Le limitazioni del campo di traslazione definiscono l'area di lavoro



3
Funzionamento manuale e predisposizione



Il costruttore della macchina può definire per la traslazione degli assi macchina un funzionamento, diverso da quello descritto in questo manuale.

Con il TNC 124 sono disponibili quattro modi per spostare gli assi della macchina:

- Tasti direzione
- Volantino elettronico
- Posizionamento con jog incrementale
- Posizionamento con immissione manuale (vedi capitolo 4).

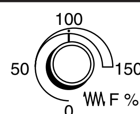
Inoltre, nei modi operativi FUNZIONAMENTO MANUALE e POSIZIONAMENTO CON IMMISSIONE MANUALE è possibile impostare e modificare le seguenti grandezze (vedi capitolo 4):

- Avanzamento F (immissione avanzamento soltanto in POSIZIONAMENTO CON IMMISSIONE MANUALE)
- Velocità mandrino S
- Funzione ausiliaria M

Avanzamento F, velocità mandrino S e funzione ausiliaria M

Modifica avanzamento F

Con la manopola override situata sul pannello di comando del TNC è possibile modificare con regolazione continua l'avanzamento F.

Override avanzamento	
Regolare avanzamento F da 0 a 150% del valore definito	

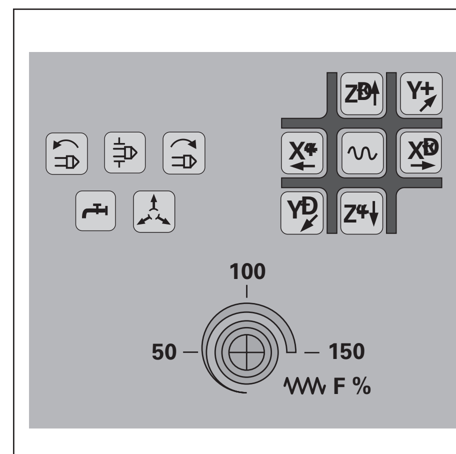
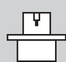


Fig. 3.1: Override avanzamento sul pannello di comando del TNC



Immissione e modifica velocità mandrino S



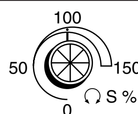
Il costruttore della macchina stabilisce i valori consentiti di velocità mandrino S per il TNC.

Esempio: Immissione velocità mandrino S

S	Selezionare la funzione "Velocità mandrino" `S` .
Numero giri mandrino ?	
9 5 0	Inserire il `Numero giri mandrino S` , ad es. 950 giri/min.
NC I	Modificare il `Numero giri mandrino S` .

Modifica velocità mandrino S

Con la manopola override, se presente, sul pannello di comando del TNC è possibile regolare in continuo la velocità mandrino S.

Override velocità mandrino	
Regolare velocità mandrino S da 0 a 150% del valore definito	

Immissione funzione ausiliaria M



Il costruttore della macchina definisce le funzioni ausiliarie M utilizzabili sul TNC e le relative funzionalità.

Esempio: Immissione funzione ausiliaria

M	Selezionare la funzione "Funzione ausiliaria" `M` .
Funzione ausiliaria M ?	
3	Impostare la `Funzione ausiliaria M`, ad es. M 3: mandrino ON, in senso orario.
NC I	Eseguire la `Funzione ausiliaria M` .



Traslazione assi macchina

Sul pannello di comando del TNC sono presenti sei tasti direzione. I tasti degli assi X e Z sono contrassegnati con ' . Questo significa che la direzione di traslazione indicata sul tasto rappresenta un movimento della tavola della macchina.

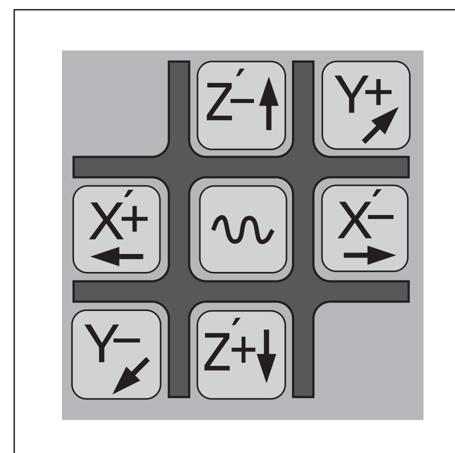


Fig. 3.2: Tasti direzione sul pannello di comando del TNC, al centro il tasto rapido

Traslazione con tasti direzione

Con un tasto direzione si selezionano contemporaneamente

- la coordinata dell'asse, ad es. **X**
- la direzione di traslazione, ad es. negativa: X**–**

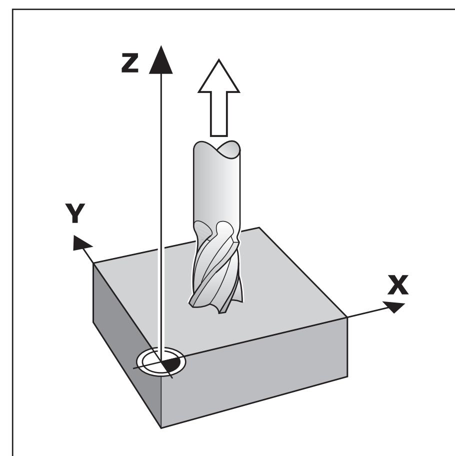
Su **macchine con motore centrale** gli assi macchina possono essere traslati solo singolarmente.

Se si traslano gli assi macchina con il tasto direzione, il TNC arresta automaticamente gli assi non appena viene rilasciato il tasto direzione.

Traslazione continua di assi macchina
Gli assi macchina possono essere traslati anche in continuo.
In questo caso il TNC continua a traslare gli assi anche dopo aver rilasciato i tasti direzione.
Gli assi macchina vengono poi arrestati premendo un tasto (vedi esempio 2 in basso su questa pagina).

Traslazione in rapido
Se si desidera eseguire la traslazione in rapido:

➤ Premere il tasto rapido contemporaneamente al tasto direzione.



Esempio: Traslazione asse macchina con tasto direzione Z+ (allontanare utensile)

Esempio 1: Traslazione assi macchina

Modo operativo: `FUNZIONAMENTO MANUALE`

Premere e tenere premuto: [Z′+]	Premere e tenere premuto il tasto direzione, ad es. direzione Z positiva (Z '+), fino a quando il TNC ha traslato l'asse macchina di quanto desiderato.

Esempio 2: Traslazione assi macchina in continuo

Modo operativo: `FUNZIONAMENTO MANUALE`

Contemporaneamente: [Z′+] [NC I]	Per avviare l'asse premere contemporaneamente il tasto direzione, ad es. per direzione Z positiva (Z '+), e il tasto NC-I .
[NC 0]	Arrestare asse.



Traslazione con volantino elettronico



I volantini elettronici possono essere collegati soltanto a macchine con motori con compensazione del gioco. Il costruttore della macchina comunica all'operatore se alla macchina possono essere collegati volantino elettronici.

Al TNC 124 possono essere collegati i seguenti volantini elettronici HEIDENHAIN:

- Volantino portatile HR 410
- Volantino da pannello HR 130

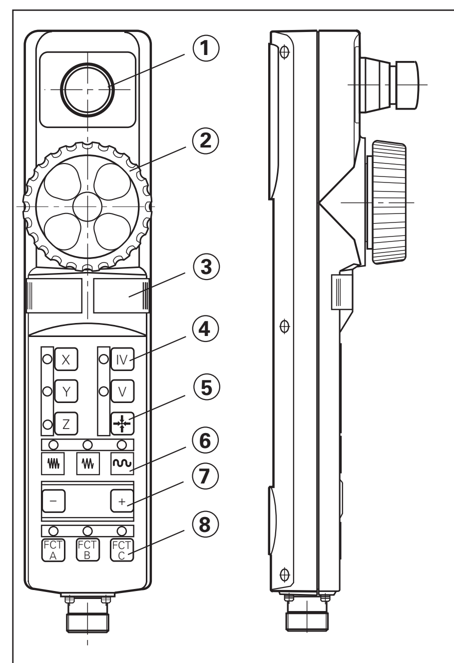


Fig. 3.3 Il volantino elettronico portatile HR 410

Direzione di traslazione

Il costruttore della macchina definisce il modo in cui la direzione di rotazione del volantino determina la direzione di traslazione degli assi.

Lavorare con il volantino portatile HR 410

Il volantino portatile HR 410 è dotato di due tasti di consenso ③ laterali. Gli assi macchina possono essere traslati con il volantino ② soltanto con tasto di consenso premuto.

Altre funzioni del volantino HR 410

- I tasti di selezione assi X, Y e Z ④ consentono di selezionare gli assi da traslare.
- I tasti di direzione + e - ⑦ consentono di traslare gli assi in continuo.
- La velocità di traslazione con volantino e tasti di direzione può essere selezionata con i tre tasti di velocità ⑥.
- In modalità "Teach-In" il tasto "Conferma valore reale" ⑤ consente di trasferire posizioni nel programma o dati utensili nella tabella utensili.
- Tre tasti da impostare a scelta per le funzioni macchina ⑧. Il costruttore della macchina informa l'operatore sulle possibilità di impiego di questi tasti.
- Per fini di sicurezza, oltre ai tasti di consenso è previsto anche un tasto ARRESTO DI EMERGENZA ①, che rappresenta un'ulteriore possibilità per bloccare la macchina con sicurezza e rapidità.
- Utilizzando magneti di fissaggio posti sul retro è possibile applicare il volantino in un punto qualsiasi sulla macchina.

Esempio: Traslazione asse macchina con volantino elettronico HR 410, ad es. asse Y

Modo operativo: `FUNZIONAMENTO MANUALE`

	Selezionare la funzione `Volantino elettronico.` Il simbolo del volantino appare accanto a "X" della coordinata X.
Y	Selezionare la coordinata dell'asse sul volantino. Il simbolo del volantino passa sulla coordinata dell'asse selezionata.
	Selezionare il percorso di traslazione per giro sul volantino: "lungo - medio - corto", conformemente alla definizione del costruttore della macchina.
	Premere il tasto di consenso e traslare l'asse macchina ruotando il volantino.



Posizionamento con jog incrementale

Per il posizionamento con jog incrementale impostare un avanzamento fisso, il "jog incrementale". Il TNC trasla gli assi macchina di tale quota, una volta premuto il corrispondente tasto di direzione.

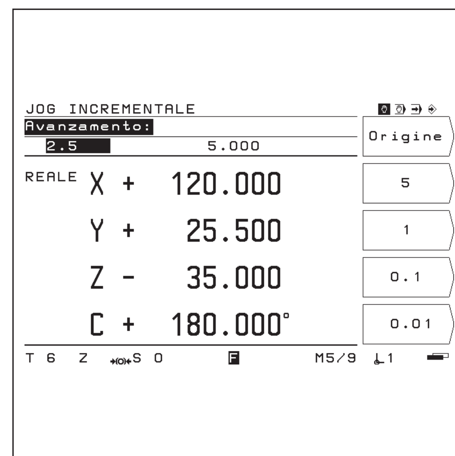


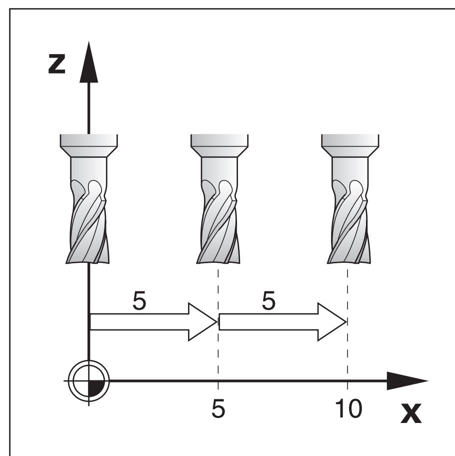
Fig. 3.4: Videata per posizionamento con quota passo

Valore attuale del jog incrementale
Dopo aver impostato un jog incrementale, il TNC memorizza il valore di tale quota e lo visualizza a destra accanto al campo di immissione su sfondo chiaro dell'`Avanzamento`.
Il valore impostato per il jog incrementale è valido fino all'immissione di un nuovo valore da tastiera o ad una nuova selezione tramite softkey.

Valori massimi del jog incrementale
0,001 mm ≤ jog incrementale ≤ 99,999 mm

Modifica avanzamento F
L'avanzamento F può essere ridotto o aumentato utilizzando l'override avanzamento.

Esempio: Traslazione asse macchina mediante posizionamento con jog incrementale in direzione X+



Modo operativo: `FUNZIONAMENTO MANUALE`

[Jog increm.]	Selezionare la funzione `Jog increm.` .

Avanzamento:
0.000

[5]	Inserire `Avanzamento` (5 mm) mediante softkey.
oppure	oppure
5 ENT	Inserire `Avanzamento` (5 mm) da tastiera e confermare con ENT.

Avanzamento:
0.000 5.000

X+	Traslare l'asse macchina dell'avanzamento impostato, ad es. in direzione X+ .

Immissione lunghezza e raggio utensile

Le lunghezze e i raggi degli utensili utilizzati devono essere impostati nella tabella utensili del TNC. Il TNC considera questi dati per la selezione dell'origine e per tutte le lavorazioni.

È possibile impostare al massimo 99 utensili.

Come "lunghezza utensile" impostare la differenza ΔL tra la lunghezza dell'utensile utilizzato e quella dell'utensile zero.

Se per determinare la lunghezza dell'utensile si sfiora la superficie del pezzo, è possibile confermare la posizione reale dell'asse utensile semplicemente tramite softkey.

Segno della differenza di lunghezza ΔL
L'utensile è **più lungo** dell'utensile zero: $\Delta L > 0$
L'utensile è **più corto** dell'utensile zero: $\Delta L < 0$

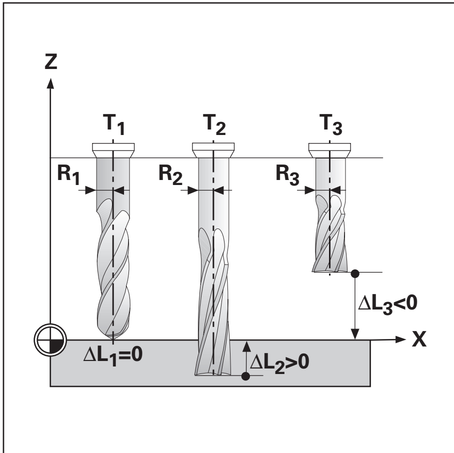


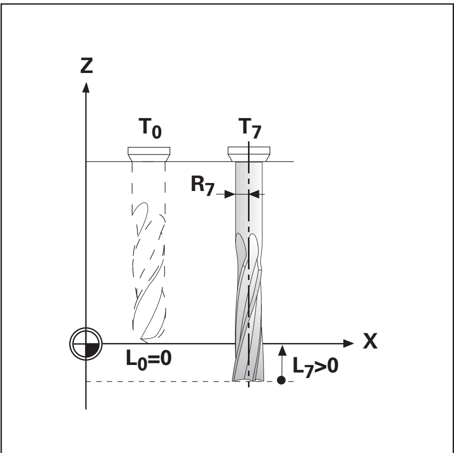
Fig. 3.5: Lunghezze e raggi utensile

Esempio: Immissione lunghezza e raggio utensile nella tabella utensili

Numero utensile: ad es. 7

Lunghezza utensile: L = 12 mm

Raggio utensile: R = 8 mm



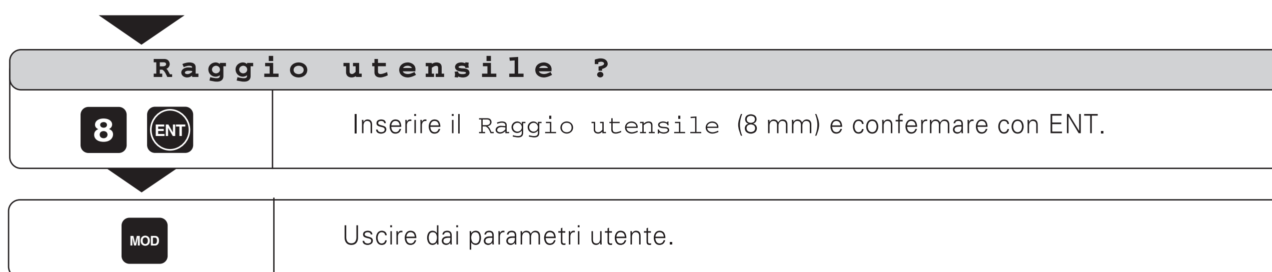
MOD	Selezionare i parametri utente.
/	Selezionare la pagina softkey con il softkey `Tabella utens.`
Tabella utens.	Aprire la `Tabella utens.`

Numero utensile ?

7 ENT	Inserire il `Numero utensile` (ad es. 7) e confermare con ENT.

Lunghezza utensile ?

1 2 ENT	Inserire la `Lunghezza utensile` (ad es. 12) e confermare con ENT.
oppure	oppure
(softkey)	Confermare la posizione reale dell'asse utensile mediante softkey.
oppure	oppure
(tasto)	Confermare la posizione reale dell'asse utensile con il tasto "Conferma valore reale" del volantino.



Richiamo dati utensile

La lunghezza e il raggio degli utensili utilizzati devono essere impostati nella tabella utensili del TNC (vedi pagina precedente).

Prima di eseguire una lavorazione, selezionare nella tabella l'utensile e l'asse utensile da utilizzare. Evidenziare l'utensile desiderato, selezionare l'asse tramite softkey e premere il softkey `Rich. utens.`

Lavorando con la correzione utensile, il TNC considera i dati utensile memorizzati, ad es. anche per le maschere di fori.



I dati utensili possono essere richiamati in un programma anche con il comando `TOOL CALL`.

TABELLA UTENSILI
Lunghezza utensile ?
+180.000
Asse utensile : Z

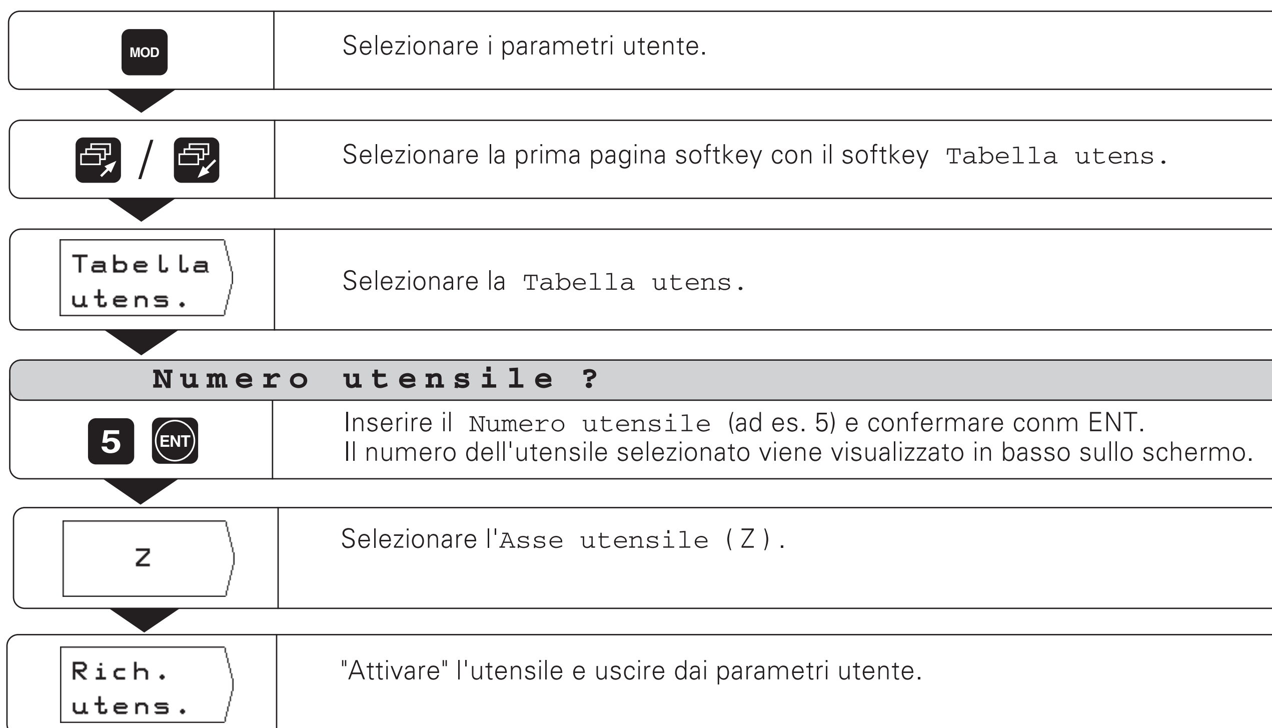
N.	Lunghezza	Raggio
0	+ 0.000	+ 0.000
1	+ 29.829	+ 7.500
2	+120.000	+ 10.000
3	+ 29.889	+ 5.000
4	+180.000	+ 20.000
5	+ 12.732	+ 9.980
6	+ 45.530	+ 6.000
7	+ 32.500	+ 2.500

T 6 Z S 0 M5/9 1

Rich. utens. | X | Y | Z

Fig. 3.6: Videata della tabella utensili

Esempio: Richiamo dati utensile



Selezione origine

Il TNC 124 memorizza un massimo di 99 origini in una tabella origini, consentendo così di evitare la maggior parte dei calcoli dei percorsi di traslazione quando si lavora con più punti di riferimento sulla base di complessi disegni del pezzo oppure quando vengono contemporaneamente serrati più pezzi sulla tavola della macchina.

Nella tabella sono riportate per ogni origine le posizioni che il TNC 124 ha assegnato, in fase di definizione origine, al punto di riferimento sulla riga graduata di ogni asse (valori REF). Modificando i valori REF impostati nella tabella origini, si sposta di conseguenza l'origine.

Il TNC 124 visualizza il numero dell'origine selezionata in basso a destra sullo schermo.

Selezionare un'origine come specificato di seguito.

In tutti i modi operativi:

➤ Premere il tasto MOD e selezionare la pagina softkey con il softkey `Tabella origini`.

➤ Premere il softkey `Tabella origini`.

➤ Selezionare l'origine desiderata.

➤ Uscire dalla tabella origini:
Premere di nuovo il tasto MOD.

In FUNZIONAMENTO MANUALE e POSIZIONAMENTO CON IMMISSIONE MANUALE:

➤ Premere i tasti freccia verticali.



Il costruttore della macchina stabilisce se è possibile eseguire la selezione rapida dell'origine tramite i tasti freccia.

In EDITING / ESECUZIONE PROGRAMMA:

➤ L'origine può essere selezionata in un programma anche con il comando "DATUM".

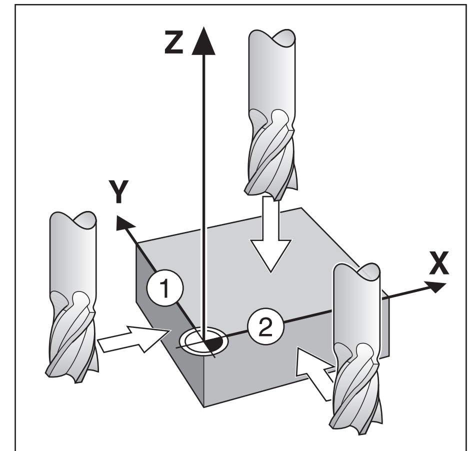


Selezione origine: raggiungimento posizioni e visualizzazione valori reali

Le funzioni di tastatura del TNC consentono di selezionare le origini in modo estremamente semplice.
Le funzioni di tastatura sono descritte a partire dalla pagina 33.

Naturalmente è anche possibile utilizzare il metodo tradizionale sfiorando uno spigolo del pezzo dopo l'altro e impostare la posizione dell'utensile quale origine (esempio su questa pagina e su quella successiva).

Esempio: Selezione origine pezzo senza funzione di tastatura



Piano di lavoro:	X / Y
Asse utensile:	Z
Raggio utensile:	R = 5 mm
Sequenza di selezione per questo esempio:	X – Y – Z

Operazioni preliminari

- ➤ Selezionare l'origine desiderata (vedi "Selezione origine")
- ➤ Inserire l'utensile.
- ➤ Premere il tasto MOD e scorrere la pagina softkey fino al softkey `Tabella utens.`
- ➤ Selezionare il parametro utente `Tabella utens.`
- ➤ Selezionare l'utensile con il quale si intende definire le origini.
- ➤ Uscire dalla tabella utensili: Premere il softkey `Rich. utens`.
- ➤ Attivare il mandrino, ad es. con la funzione ausiliaria M 3.



Modo operativo: FUNZIONAMENTO MANUALE

Origine	Selezionare la funzione Origine .
X	Selezionare l'asse: asse X.
(volantino)	Sfiorare il pezzo sullo spigolo ① .
Selezione origine **X = + 0**	
– 5 ENT	Inserire la posizione del centro utensile (X = – 5 mm) e confermare la coordinata X dell'origine.
Y	Selezionare l'asse: asse Y.
(volantino)	Sfiorare il pezzo sullo spigolo ② .
Selezione origine **Y = – 5**	
ENT	Confermare la coordinata Y dell'origine.
Z	Selezionare l'asse: asse Z.
(volantino)	Sfiorare la superficie del pezzo.
Selezione origine **Z = – 5**	
0 ENT	Inserire la posizione della punta dell'utensile (Z = 0 mm) e confermare la coordinata Z dell'origine.



Funzioni per selezione origine

Le funzioni di tastatura del TNC consentono di selezionare le origini in modo estremamente semplice. Non occorre alcun sistema di tastatura ed alcun tastatore di spigoli, ma basta sfiorare gli spigoli del pezzo con l'utensile.
Il TNC dispone delle seguenti funzioni di tastatura:

- Spigolo del pezzo quale origine:
  `Spigolo`
- Interasse tra due spigoli del pezzo:
  `Interasse`
- Centro di un foro o di un cilindro:
  `Centro cerchio`
  Per il centro cerchio il foro deve trovarsi in un piano principale. I tre piani principali sono definiti dagli assi X / Y, Y / Z o Z / X.

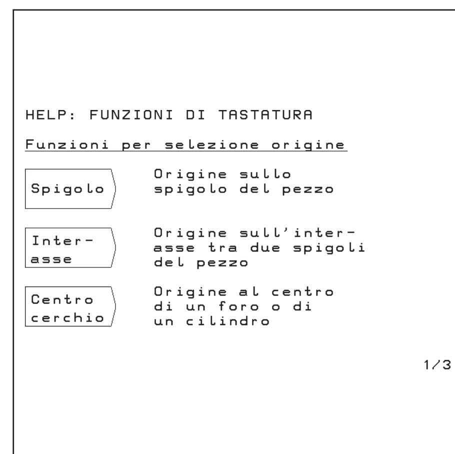


Fig. 3.7: Guida utente integrata delle funzioni di tastatura

Operazioni preliminari per tutte le funzioni di tastatura

➤ Selezionare l'origine desiderata (vedi "Selezione origine").
➤ Inserire l'utensile.
➤ Premere il tasto MOD e scorrere la pagina softkey fino al softkey `Tabella utens.`
➤ Selezionare il parametro utente `Tabella utens.`
➤ Selezionare l'utensile con il quale si desidera selezionare le origini.
➤ Uscire dalla tabella utensili:
Premere il softkey `Rich. utens`.
➤ Attivare il mandrino, ad es. con la funzione ausiliaria M 3.

Interruzione della funzione di tastatura

Durante la funzione di tastatura il TNC visualizza il softkey `Interruzione`.
Premendo questo softkey, il TNC ritorna di nuovo allo stato di partenza della funzione di tastatura selezionata.

Misurazione diametri e distanze

Con la funzione di tastatura `Interasse` il TNC determina la distanza tra i due spigoli sfiorati; con la funzione `Centro cerchio` determina il diametro del cerchio.
Il TNC visualizza sullo schermo la distanza e il diametro tra le posizioni visualizzate.

Se si desidera misurare una distanza tra spigoli o il diametro, **senza** definire un'origine:

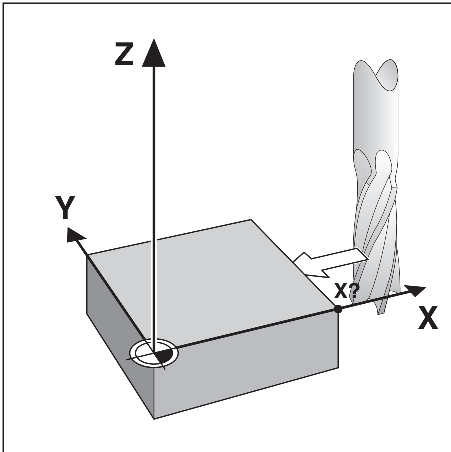
➤ Eseguire la funzione di tastatura come descritto a pagina 35 (`Interasse`) e a pagina 36 (`Centro cerchio`).

Quando il TNC visualizza la distanza tra spigoli o il diametro:

➤ Non impostare **alcuna** coordinata dell'origine, ma premere il softkey `Interruzione`.



Esempio: Sfioramento spigolo del pezzo, visualizzazione posizione dello spigolo, selezione spigolo quale origine



Lo spigolo tastato è parallelo all'asse Y.

Per tutte le coordinate di un'origine è possibile sfiorare spigoli e superfici come descritto in questa pagina, e selezionarli quale origine.

Modo operativo: FUNZIONAMENTO MANUALE/VOLANTINO ELETTRONICO/JOG INCREMENTALE

/	Selezionare la seconda pagina softkey.
Spigolo	Selezionare Spigolo .
X	Selezionare l'asse del quale si intende impostare la coordinata: asse X.

Tastare nell'asse X

	Avvicinare l'utensile allo spigolo del pezzo.
Rileva	Memorizzare la posizione dello spigolo del pezzo.
	Allontanare l'utensile dallo spigolo del pezzo.

Immettere valore per X
+ 0

2 0 ENT	Il TNC predefinisce il valore 0 per la coordinata. Inserire la coordinata desiderata dello spigolo del pezzo, ad es. X = 20 mm e selezionare la coordinata quale origine per questo spigolo del pezzo.

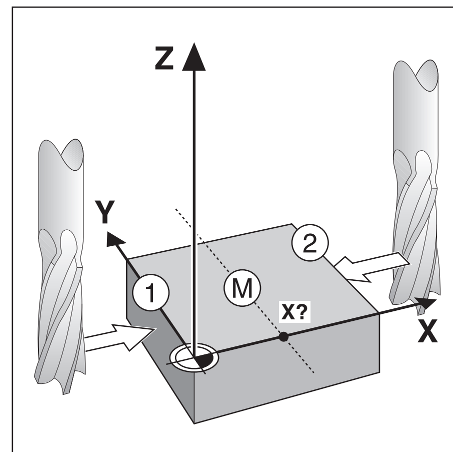


Esempio: Selezione interasse tra due spigoli del pezzo quale origine

La posizione dell'interasse Ⓜ viene definita tastando gli spigoli ① e ② .

L'interasse è parallelo all'asse Y.

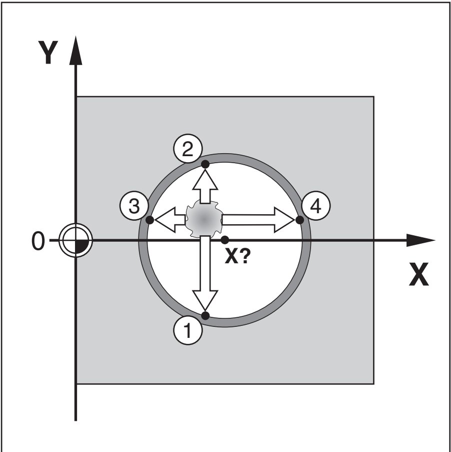
Coordinata desiderata dell'interasse: X = 5 mm



Modo operativo: `FUNZIONAMENTO MANUALE/VOLANTINO ELETTRONICO/JOG INCREMENTALE`

[softkey] / [softkey]	Selezionare la seconda pagina softkey.
`Inter-asse`	Selezionare `Interasse` .
`X`	Selezionare l'asse del quale si intende impostare la coordinata: asse X.
`Tastare 1° spigolo in X`	
[volantino]	Avvicinare l'utensile allo spigolo ①del pezzo.
`Rileva`	Memorizzare la posizione dello spigolo del pezzo.
`Tastare 2° spigolo in X`	
[volantino]	Avvicinare l'utensile allo spigolo ② del pezzo.
`Rileva`	Memorizzare la posizione dello spigolo del pezzo. La visualizzazione viene congelata; sotto l'asse selezionato viene visualizzata la distanza tra i due spigoli.
[volantino]	Allontanare l'utensile dallo spigolo del pezzo.
`Immettere valore per X` **`+ 0`**	
5 ENT	Inserire la coordinata (X = 5 mm) e confermare la coordinata quale origine dell'interasse.

Esempio: Sfiorare la parete interna di un foro e selezionare il centro del foro quale origine



Piano principale:	Piano X / Y
Asse utensile:	Z
Coordinata X del centro cerchio:	X = 50 mm
Coordinata Y del centro cerchio:	Y = 0 mm

Modo operativo: FUNZIONAMENTO MANUALE/VOLANTINO ELETTRONICO/JOG INCREMENTALE

[softkey pagina] / [softkey pagina]	Selezionare la seconda pagina softkey.
Centro cerchio	Selezionare Centro cerchio .
Piano X/Y	Selezionare il piano che contiene il cerchio (piano principale): Piano X / Y .

Tastare 1° spigolo in X

[volantino]	Avvicinare l'utensile al primo punto ① della parete interna del foro.
Rileva	Memorizzare la posizione della parete interna del foro.
[volantino]	Allontanare l'utensile dalla parete interna del foro.
[volantino]	Sfiorare altri tre punti del foro, sulla base delle istruzioni visualizzate sullo schermo, e memorizzare le posizioni con Rileva .

Immettere il centro X
X = 0

5 0 ENT	Inserire la prima coordinata (X = 50 mm) e confermare la coordinata come origine del centro cerchio.

Immettere il centro Y
Y = 0

ENT	Confermare direttamente la preimpostazione del TNC Y = 0 mm.

NOTE



4
Posizionamento con immissione manuale

Per molte lavorazioni non occorre memorizzare le fasi di lavoro in un programma CN, ad esempio per lavorazioni da eseguire una sola volta oppure geometrie semplici del pezzo.
Nel modo operativo `POSIZIONAMENTO CON IMMISSIONE MANUALE` si possono inserire direttamente tutti i dati nel TNC, anziché memorizzarli in un programma di lavorazione.

Fresature e forature semplici
Nel modo operativo `POSIZIONAMENTO CON IMMISSIONE MANUALE` inserire manualmente i seguenti dati della posizione nominale:
- coordinate dell'asse
- valore delle coordinate
- correzione raggio

Il TNC porta quindi l'utensile sulla posizione desiderata.

Foratura profonda, maschiatura e maschere di fori, fresatura tasca rettangolare
Nel modo operativo `POSIZIONAMENTO CON IMMISSIONE MANUALE` è possibile utilizzare anche i "cicli" TNC (vedi capitolo 7):
- Foratura profonda
- Maschiatura
- Cerchio forato
- Serie di fori
- Tasca rettangolare

Operazioni preliminari alla lavorazione del pezzo

➤ Selezionare l'origine desiderata (vedi "Selezione origine").
➤ Inserire l'utensile.
➤ Preposizionare l'utensile in modo tale che pezzo e utensile non si possano danneggiare in fase di avvicinamento.
➤ Selezionare l'avanzamento F adeguato.
➤ Selezionare la velocità mandrino S adeguata.

Correzione raggio utensile

Il TNC è in grado di correggere il raggio utensile (vedi figura 4.1).
Le quote del disegno possono essere immesse direttamente.
Il TNC aumenta (R+) o riduce (R–) automaticamente del raggio utensile il percorso di traslazione .

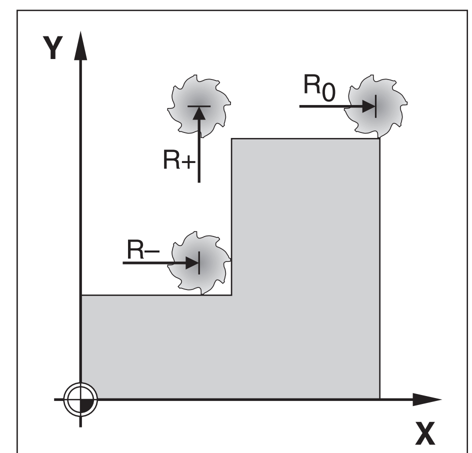


Fig. 4.1: Correzione raggio utensile

Immissione dati utensile

➤ Premere il tasto MOD.
➤ Premere il softkey `Tabella utens.`
➤ Inserire il numero utensile.
➤ Inserire la lunghezza utensile.
➤ Inserire il raggio utensile.
➤ Selezionare l'asse utensile mediante softkey.
➤ Premere il softkey `Rich. utens.`

Avanzamento F, velocità mandrino S e funzione ausiliaria M

Nel modo operativo `POSIZIONAMENTO CON IMMISSIONE MANUALE` è possibile inserire e modificare le seguenti grandezze:

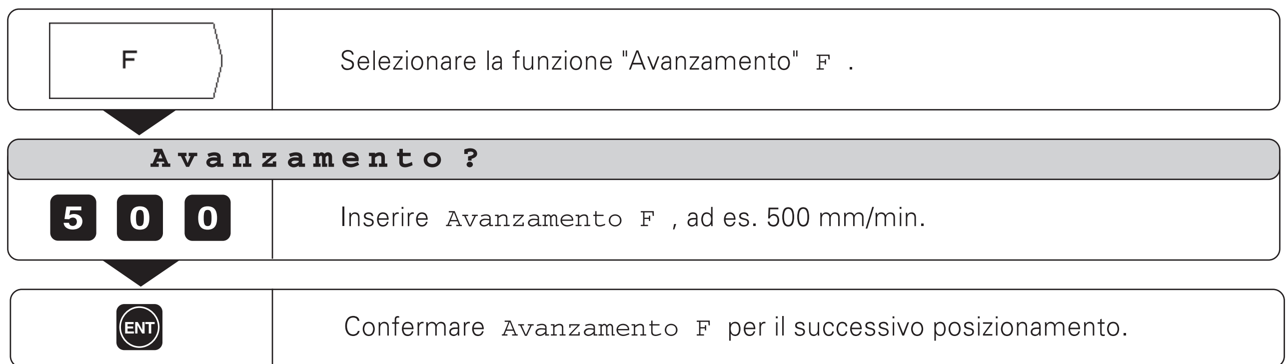
- Avanzamento F
- Velocità mandrino S
- Funzione ausiliaria M

Avanzamento F in seguito a caduta di rete

Se nel modo operativo `POSIZIONAMENTO CON IMMISSIONE MANUALE` si immette un avanzamento F, il TNC sposta gli assi del valore inserito anche in seguito a caduta di rete e successiva riaccensione.

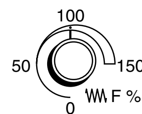
Immissione e modifica avanzamento F

Esempio: Immissione avanzamento F



Modifica avanzamento F

Con la manopola override presente sul pannello di comando del TNC è possibile modificare con registrazione continua l'avanzamento F.

Override avanzamento	
Regolare avanzamento F da 0 a 150% del valore definito	

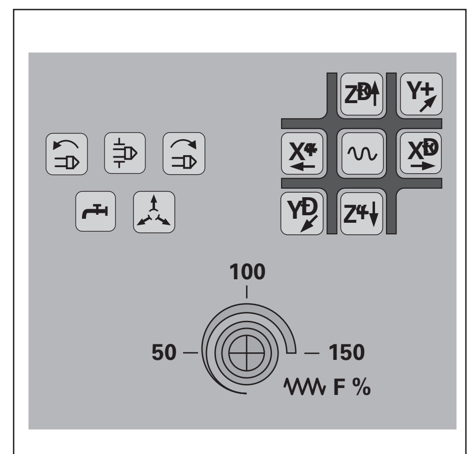
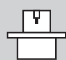


Fig. 4.2: Override avanzamento sul pannello di comando del TNC



Immissione e modifica velocità mandrino S



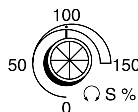
Il costruttore della macchina definisce le velocità mandrino S consentite sul TNC.

Esempio: Immissione velocità mandrino S

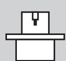
S	Selezionare la funzione "Velocità mandrino" `S`.
Numero giri mandrino ?	
9 5 0	Inserire `Numero giri mandrino S` , ad es. 950 giri/min.
NC I	Modificare `Numero giri mandrino S` .

Modifica velocità mandrino S

Con la manopola override, se presente, sul pannello di comando del TNC è possibile modificare con regolazione continua la velocità mandrino S.

Override velocità mandrino	
Regolare velocità mandrino S da 0 a 150% del valore definito	

Immissione funzione ausiliaria M



Il costruttore della macchina definisce le funzioni ausiliarie M disponibili sul TNC e la relativa funzionalità.

Esempio: Immissione funzione ausiliaria

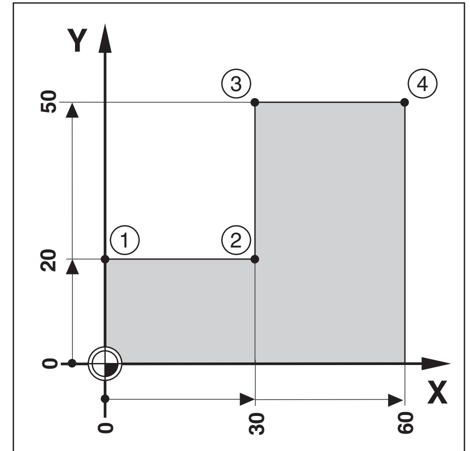
M	Selezionare la funzione "Funzione ausiliaria" `M` .
Funzione ausiliaria M ?	
3	Inserire la `Funzione ausiliaria M` , ad es. M 3: mandrino ON, senso orario.
NC I	Eseguire la `Funzione ausiliaria M` .



Immissione e raggiungimento posizioni

Per una lavorazione semplice, inserire direttamente le coordinate nel modo operativo POSIZIONAMENTO CON IMMISSIONE MANUALE.

Esempio: Fresatura di un gradino



Le coordinate vengono inserite quali quote assolute, l'origine è lo zero pezzo.

Spigolo ① :	X = 0 mm	Y = 20 mm
Spigolo ② :	X = 30 mm	Y = 20 mm
Spigolo ③ :	X = 30 mm	Y = 50 mm
Spigolo ④ :	X = 60 mm	Y = 50 mm

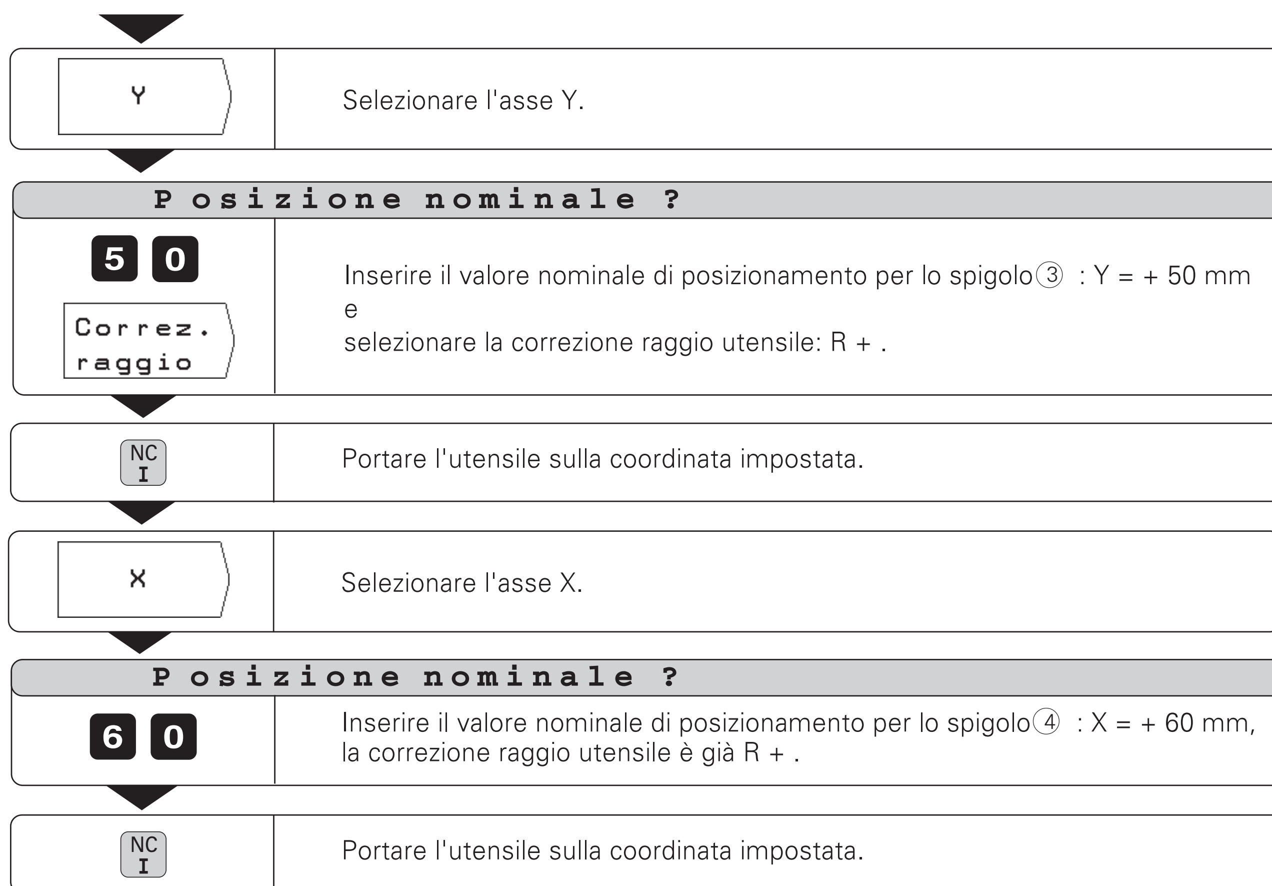
Operazioni preliminari:

➤ Selezionare l'origine desiderata (vedi "Selezione origine").
➤ Inserire i dati utensile.
➤ Posizionare adeguatamente l'utensile (ad es. X = Y = – 20 mm).
➤ Portare l'utensile alla profondità di fresatura.

Modo operativo: POSIZIONAMENTO CON IMMISS. MANUALE

Y	Selezionare l'asse Y.
Posizione nominale ?	
2 0 / Correz. raggio	Inserire il valore nominale di posizionamento per lo spigolo ① : Y = + 20 mm e selezionare la correzione raggio utensile: R + .
NC I	Portare l'utensile sulla coordinata impostata.
X	Selezionare l'asse X.
Posizione nominale ?	
3 0 / Correz. raggio	Inserire il valore nominale di posizionamento per lo spigolo ② : X = + 30 mm e selezionare la correzione raggio utensile: R – .
NC I	Portare l'utensile sulla coordinata impostata.




Y
Selezionare l'asse Y.
Posizione nominale ?
5 0
Correz. raggio
Inserire il valore nominale di posizionamento per lo spigolo ③ : Y = + 50 mm
e
selezionare la correzione raggio utensile: R + .
NC I
Portare l'utensile sulla coordinata impostata.
X
Selezionare l'asse X.
Posizione nominale ?
6 0
Inserire il valore nominale di posizionamento per lo spigolo ④ : X = + 60 mm,
la correzione raggio utensile è già R + .
NC I
Portare l'utensile sulla coordinata impostata.



Foratura profonda e maschiatura

Nel modo operativo `POSIZIONAMENTO CON IMMISSIONE MANUALE` è possibile utilizzare i cicli TNC (vedi capitolo 7) per foratura profonda e maschiatura.

L'operatore seleziona la foratura desiderata mediante softkey nella seconda pagina softkey e inserisce alcuni dati, che di norma possono essere dedotti senza problemi dal disegno del pezzo (ad es. la profondità di foratura e la profondità di avanzamento).

Il TNC controlla la macchina e calcola, ad es. in fase di foratura profonda, la distanza di arresto, se si esegue la lavorazione con più avanzamenti.

Foratura profonda e maschiatura in maschera di fori

Le funzioni di foratura profonda e maschiatura si possono utilizzare anche in combinazione con le maschere di fori cerchio forato e serie di fori.

Esecuzione di foratura profonda e maschiatura

I dati per foratura profonda e maschiatura possono essere inseriti anche sotto forma di "cicli" in un programma di lavorazione.

Le modalità di controllo del TNC per foratura profonda e maschiatura sono dettagliatamente descritte nel capitolo 7 (foratura profonda: pagina 79, maschiatura: pagina 82).

Preposizionamento punta per foratura profonda e maschiatura

Nell'asse Z la punta viene preposizionata sul pezzo.

Nell'asse X e nell'asse Y (piano di lavoro) la punta viene preposizionata sulla posizione di foratura. La posizione di foratura si raggiunge senza correzione raggio (immissione: R0).

Impostazioni per foratura profonda

- Altezza di sicurezza, alla quale il TNC può spostare la punta nel piano di lavoro senza pericolo di collisione; immissione in quota assoluta con segno
- Distanza di sicurezza della punta dal pezzo
- Coordinata della superficie del pezzo; immissione in quota assoluta con segno
- Profondità di foratura; il segno definisce la direzione di foratura
- Profondità di avanzamento
- Tempo di attesa della punta alla base del foro
- Avanzamento di lavorazione

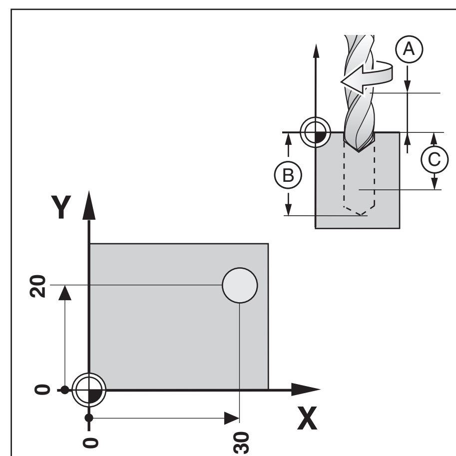
Impostazioni per maschiatura

- Altezza di sicurezza, alla quale il TNC può spostare la punta nel piano di lavoro senza pericolo di collisione; immissione in quota assoluta con segno
- Distanza di sicurezza della punta dal pezzo
- Coordinata della superficie del pezzo; immissione in quota assoluta con segno
- Profondità di foratura; il segno definisce la direzione di foratura
- Tempo di attesa della punta alla fine della maschiatura
- Avanzamento di lavorazione



Esempio: FORATURA PROFONDA

Coordinata X del foro:	30	mm
Coordinata Y del foro:	20	mm
Altezza di sicurezza:	+ 50	mm
Distanza di sicurezza Ⓐ :	2	mm
Superficie del pezzo:	+ 0	mm
Profondità del foro Ⓑ :	– 15	mm
Profondità di avanzamento Ⓒ :	5	mm
Tempo di attesa:	0.5	s
Avanzamento di lavorazione:	80	mm/min
Diametro del foro:	ad es. 6	mm



Operazioni preliminari

➤ Preposizionare l'utensile sul pezzo.

Modo operativo: POSIZIONAMENTO CON IMMISS. MANUALE

X	Selezionare l'asse X.

Posizione nominale ?

3 0 / Correz. raggio	Inserire la Posizione nominale per preposizionamento nell'asse X: X = + 30 mm . e selezionare la correzione raggio utensile: R 0 .
NC I	Preposizionare l'utensile nell'asse X.
Y	Selezionare l'asse Y.

Posizione nominale ?

2 0	Inserire la Posizione nominale per preposizionamento nell'asse Y: Y = + 20 mm . La correzione raggio utensile è già R 0 .
NC I	Preposizionare l'utensile nell'asse Y.



/	Selezionare la seconda pagina softkey.
Forat. profon.	Selezionare Foratura profonda .

Altezza di sicurezza ?

5 0 ENT	Inserire Altezza di sicurezza sul pezzo (+ 50 mm), e confermare con ENT.

Distanza di sicurezza ?

2 ENT	Inserire Distanza di sicurezza Ⓐ (2 mm), e confermare con ENT.

Superficie ?

0 ENT	Inserire la coordinata della Superficie del pezzo (0 mm), e confermare con ENT.

Profondità foro ?

– 1 5 ENT	Inserire Profondità foro Ⓑ (– 15 mm), e confermare con ENT.

Profondità avanzamento ?

5 ENT	Inserire Profondità avanzamento Ⓒ (5 mm), e confermare con ENT.

Tempo di attesa ?

0 . 5 ENT	Inserire Tempo di attesa per rottura trucioli (0.5 s), e confermare con ENT.

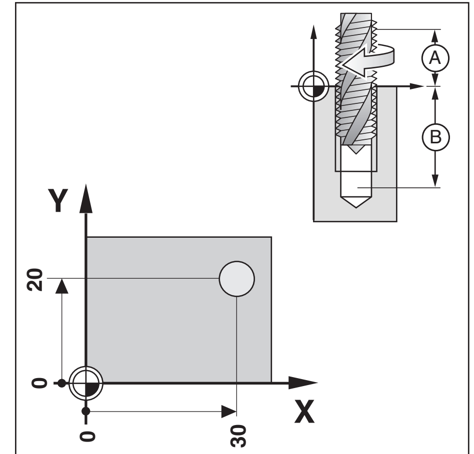
Avanzamento ?

8 0 ENT	Inserire Avanzamento in foratura (F = 80 mm/min), e confermare con ENT.
NC I	Eseguire la foratura.



Esempio: `MASCHIATURA`

Coordinata X del foro:	30	mm
Coordinata Y del foro:	20	mm
Passo p:	0.8	mm
Velocità mandrino `S`:	100	giri/min
Altezza di sicurezza:	+ 50	mm
Distanza di sicurezza Ⓐ :	3	mm
Superficie del pezzo:	0	mm
Profondità di maschiatura Ⓑ :	– 20	mm
Tempo di attesa:	0.4	s
Avanzamento `F` = `S` • p:	80	mm/min



Operazioni preliminari

➤ Preposizionare l'utensile sul pezzo.
➤ Per un **filetto destrorso** attivare il mandrino con M 3.

Modo operativo: `POSIZIONAMENTO CON IMMISS. MANUALE`

X	Selezionare l'asse X.

Posizione nominale ?

3 0 Correz. raggio	Inserire la `Posizione nominale` per preposizionamento nell'asse X: X = + 30 mm e selezionare la correzione raggio utensile: R 0 .
NC I	Preposizionare l'utensile nell'asse X.
Y	Selezionare l'asse Y.

Posizione nominale ?

2 0	Inserire la `Posizione nominale` per preposizionamento nell'asse Y: Y = + 20 mm . La correzione raggio utensile è già R 0 .
NC I	Preposizionare l'utensile nell'asse Y.



[softkey] / [softkey]	Selezionare la seconda pagina softkey.
Filet-tatura	Selezionare `Maschiatura`.
Altezza di sicurezza ?	
5 0 ENT	Inserire `Altezza di sicurezza` dal pezzo (+ 50 mm), e confermare con ENT.
Distanza di sicurezza ?	
3 ENT	Inserire `Distanza di sicurezza` Ⓐ (3 mm), e confermare con ENT.
Superficie ?	
0 ENT	Inserire la coordinata della `Superficie` del pezzo (0 mm), e confermare con ENT.
Profondità foro ?	
– 2 0 ENT	Inserire `Profondità foro` Ⓑ (– 20 mm), e confermare con ENT.
Tempo di attesa ?	
0 • 4 ENT	Inserire `Tempo di attesa` (0.4 s), e confermare con ENT.
Avanzamento ?	
8 0 ENT	Inserire `Avanzamento` in maschiatura (80 mm/min), e confermare con ENT.
NC I	Eseguire la foratura.



Maschere di fori

Nel modo operativo `POSIZIONAMENTO CON IMMISSIONE MANUALE` è possibile utilizzare le funzioni delle maschere di fori **`Cerchio forato`** e **`Serie di fori`**.

L'operatore seleziona la funzione maschere di fori tramite softkey e inserisce alcuni dati. Tali dati possono essere di norma dedotti senza problemi dal disegno del pezzo (ad es. il numero di fori e le coordinate del primo foro).

Il TNC calcola le posizioni di tutti i fori della maschera e crea una rappresentazione grafica per ogni maschera di fori.

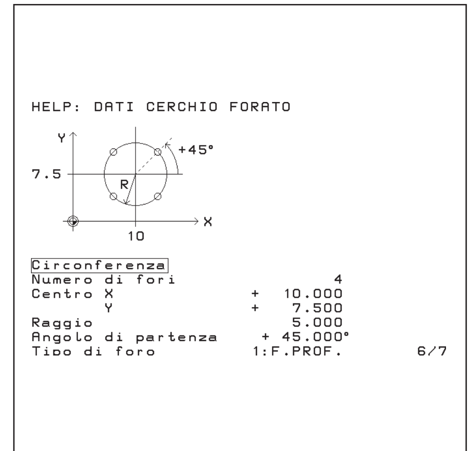


Fig. 4.3: Guida utente integrata: Grafica del cerchio forato (circonferenza)

Tipo di foro

Sulle posizioni di foratura che il TNC calcola per la maschera, è possibile eseguire

- Foratura profonda **oppure**
- Maschiatura

A tale scopo devono essere ridefiniti nel TNC i dati della foratura profonda o della maschiatura (vedi da pagina 43 a pagina 47).

Se nelle posizioni delle maschere di fori non si desidera eseguire forature o **eseguirle manualmente**:

➤ Rispondere alla domanda di dialogo `Tipo di foro ?` con il softkey `Nessuna immiss.`

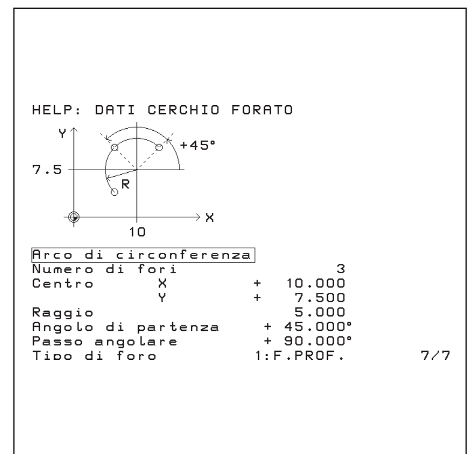


Fig. 4.4: Guida utente integrata: Grafica del cerchio forato (arco di circonferenza)

Preposizionamento della punta

Nell'asse Z la punta viene preposizionata sulla superficie del pezzo. Nell'asse X e nell'asse Y (piano di lavoro) il TNC posiziona la punta su ogni posizione di foratura.

Cerchio forato

Se nel modo operativo `POSIZIONAMENTO CON IMMISSIONE MANUALE` si desidera eseguire un `Cerchio forato`, è necessario immettere nel TNC i seguenti dati:

- Circonferenza o arco di circonferenza
- Numero dei fori
- Coordinate del centro e raggio del cerchio
- Angolo di partenza: posizione angolare del primo foro
- Solo per arco di circonferenza: passo angolare tra i fori
- Foratura o maschiatura

Serie di fori

Se nel modo operativo `POSIZIONAMENTO CON IMMISSIONE MANUALE` si desidera eseguire `Serie di fori`, è necessario immettere nel TNC i seguenti dati:

- Coordinate del primo foro
- Numero dei fori per serie
- Distanza tra i fori della serie
- Angolo tra la prima serie di fori e l'asse X
- Numero delle serie di fori
- Distanza tra le serie di fori
- Foratura o maschiatura



Cerchio forato

Del cerchio forato è necessario conoscere:

- Circonferenza o arco di circonferenza
- Numero dei fori
- Coordinate del centro e raggio del cerchio
- Angolo di partenza: posizione angolare del primo foro
- Solo per arco di circonferenza: passo angolare tra i fori
- Foratura o maschiatura

Il TNC calcola le coordinate di tutti i fori.

Grafica cerchio forato

Grazie alla grafica è possibile verificare prima della lavorazione, se il TNC ha calcolato il cerchio forato come desiderato.

La grafica costituisce un valido aiuto anche per

- selezionare direttamente i fori
- eseguire i fori separatamente
- saltare alcuni fori

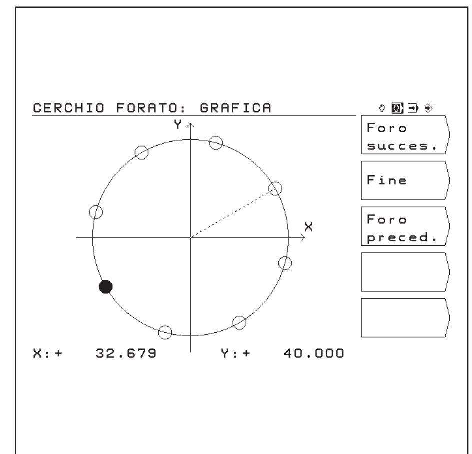


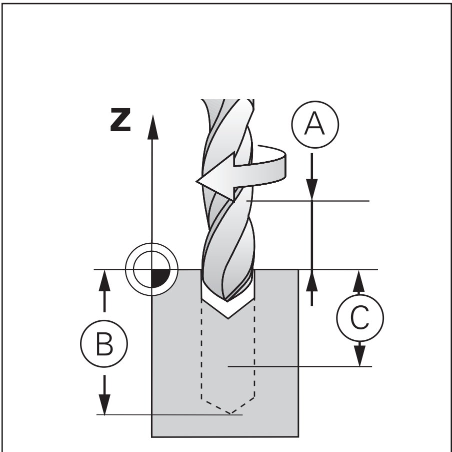
Fig. 4.5: Grafica per `Cerchio forato`

Elenco funzioni

Funzione	Softkey/Tasto
Commutazione su circonferenza	Circon-ferenza
Commutazione su arco di circonferenza	Arco di circon.
Passaggio alla successiva riga di immissione superiore	↑
Passaggio alla successiva riga di immissione inferiore	↓
Conferma dei valori immessi	ENT



Esempio: Immissione ed esecuzione cerchio forato

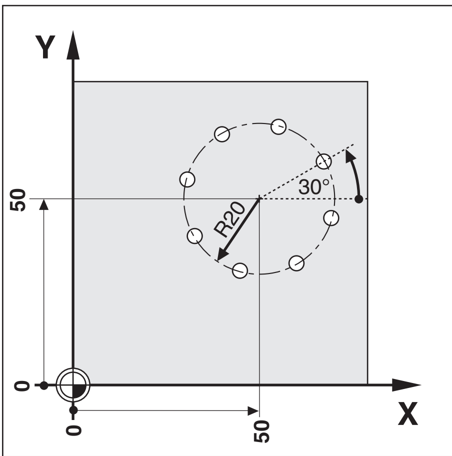


Le fasi di "Immissione dati cerchio forato", "Visualizzazione grafica cerchio forato" ed "Esecuzione" sono descritte separatamente in questo esempio.

Dati dei fori

I dati dei fori devono essere inseriti separatamente nel TNC (vedi pagina 43 e pagina 44), **prima** di immettere i dati del cerchio forato.

Altezza di sicurezza:	+50	mm
Distanza di sicurezza Ⓐ :	3	mm
Superficie del pezzo:	0	mm
Profondità del foro Ⓑ :	– 20	mm
Profondità di avanzamento Ⓒ :	5	mm
Tempo di attesa:	0.4	s
Avanzamento:	80	mm/min



Dati del cerchio forato

Numero di fori:	8	
Coordinate del centro:	X = 50	mm
	Y = 50	mm
Raggio del cerchio forato:	20	mm
Angolo di partenza: angolo tra l'asse X e il primo foro	30°	

Fase 1: Immissione dati cerchio forato

Modo operativo: POSIZIONAMENTO CON IMMISS. MANUALE

[softkey] / [softkey]	Selezionare la seconda pagina softkey nel modo operativo POSIZIONAMENTO CON IMMISS. MANUALE .
Cerchio forato	Selezionare Cerchio forato.
Circon- ferenza	Selezionare Circonferenza.

```
CERCHIO FORATO: IMMISS. DATI
Tipo di cerchio forato ?                    Grafica

                                            Arco
Circonferenza                               circon.
Numero di fori                    8
Centro X                  +  50.000
       Y                  +  50.000
Raggio                       20.000
Angolo di partenza        +  30.000°

Tipo di foro              1:F.PROF.         Start

T 6   Z   S 0                 M5/9   1
```



↓	Inserire i dati e richiamare il dialogo.
Numero di fori ?	
8 ENT	Inserire il Numero di fori (8), e confermare con ENT.
Centro X ?	
5 0 ENT	Inserire la coordinata X del centro del cerchio forato (X = 50 mm), e confermare con ENT.
Centro Y ?	
5 0 ENT	Inserire la coordinata Y del centro del cerchio forato (Y = 50 mm, e confermare con ENT.
Raggio ?	
2 0 ENT	Inserire il Raggio del cerchio forato (20 mm), e confermare con ENT.
Angolo di partenza ?	
3 0 ENT	Inserire l' Angolo di partenza tra l'asse X e il primo foro (30°), e confermare con ENT.
Tipo di foro ?	
Forat. profon.	Nelle posizioni del cerchio forato devono essere eseguiti fori.

Fase 2: Visualizzazione grafica cerchio forato

Con la grafica cerchio forato è possibile verificare immediatamente i dati impostati.
Nella grafica il cerchio pieno indica il foro selezionato.

Grafica	Il TNC visualizza graficamente il cerchio forato sullo schermo; nell'esempio una circonferenza con 8 fori, il primo foro a 30°. Le coordinate del foro sono indicate in basso sullo schermo.

CERCHIO FORATO: GRAFICA
Foro succes.
Fine
Foro preced.
X: + 32.679 Y: + 40.000

Il **senso di rotazione** della grafica del cerchio forato viene definito con un parametro utente (vedi capitolo 13).
Il TNC è in grado di visualizzare **in modo speculare** la grafica delle maschere di fori (vedi capitolo 13).

Fase 3: Esecuzione

Prima dell'esecuzione verificare i dati immessi nel ciclo di foratura!

Il **senso di rotazione** del cerchio forato viene definito con un parametro utente (vedi capitolo 13).

Start	Avviare l'esecuzione del cerchio forato.
NC I	Preposizionarsi sulla prima coordinata dell'asse.
NC I	Preposizionarsi sulla seconda coordinata dell'asse.
NC I	Forare. Il TNC esegue il foro in base all'ultima impostazione eseguita in `Foratura profonda` (oppure `Maschiatura`).
NC I	Eseguire il foro successivo e allo stesso modo tutti gli altri.

Funzioni per esecuzione e grafica

Funzione	Softkey
Foro successivo	Foro succes.
Ritorno al foro precedente	Foro preced.
Fine esecuzione/grafica	Fine



Serie di fori

Delle serie di fori è necessario conoscere:

- Coordinate del primo foro
- Numero di fori per serie
- Distanza tra i fori della serie
- Angolo tra la prima serie di fori e l'asse di riferimento angolare
- Numero delle serie
- Distanza tra le serie
- Foratura o maschiatura

Il TNC calcola le coordinate di tutti i fori.

Grafica serie di fori

Grazie alla grafica è possibile verificare prima della lavorazione se il TNC ha calcolato le serie di fori come desiderato.

La grafica costituisce un valido aiuto anche per

- selezionare direttamente i fori
- eseguire i fori separatamente
- saltare alcuni fori

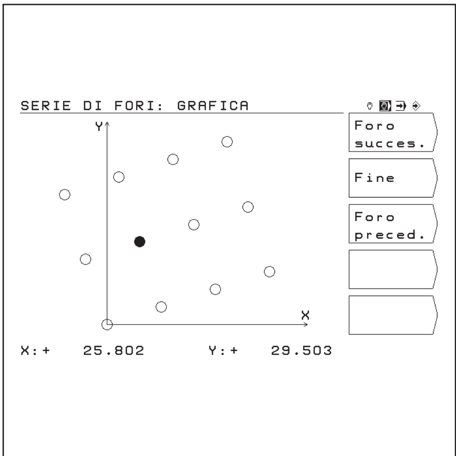
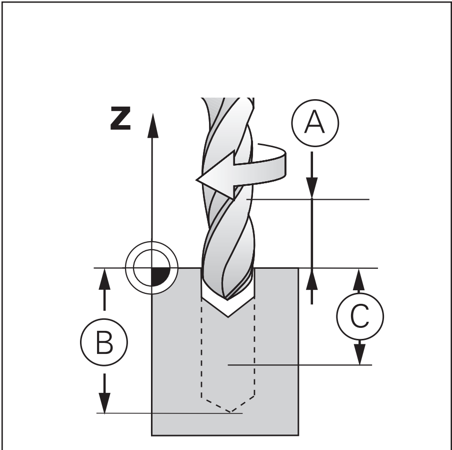


Fig. 4.6: Grafica per `Serie di fori`

Elenco funzioni

Funzione	Softkey
Passaggio alla successiva riga di immissione superiore	↑
Passaggio alla successiva riga di immissione inferiore	↓
Conferma dei valori immessi	ENT

Esempio: Immissione ed esecuzione serie di fori

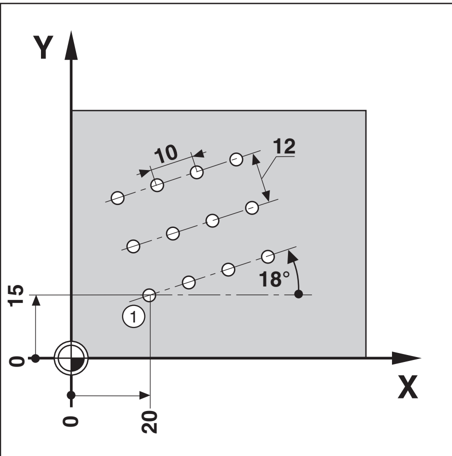


Le fasi di "Immissione dati serie di fori", "Visualizzazione grafica serie di fori" ed "Esecuzione" sono descritte separatamente in questo esempio.

Dati dei fori

I dati dei fori devono essere inseriti separatamente nel TNC (vedi pagina 43 e pagina 44), **prima** di immettere i dati delle serie di fori.

Altezza di sicurezza:	+50	mm
Distanza di sicurezza Ⓐ :	3	mm
Superficie del pezzo:	0	mm
Profondità del foro Ⓑ :	– 20	mm
Profondità di avanzamento Ⓒ :	5	mm
Tempo di attesa:	0.4	s
Avanzamento:	80	mm/min



Dati delle serie di fori

Coordinata X del foro ① :	X = 20 mm
Coordinata Y del foro ① :	Y = 15 mm
Numero di fori per serie:	4
Distanza tra i fori:	+10 mm
Angolo tra le serie di fori e l'asse X:	18°
Numero delle serie:	3
Distanza tra le serie:	+12 mm

Fase 1: Immissione dati serie di fori

Modo operativo: `POSIZIONAMENTO CON IMMISS. MANUALE`

[softkey] / [softkey]	Selezionare la seconda pagina softkey nel modo operativo `POSIZIONAMENTO CON IMMISS. MANUALE` .
`Serie fori`	Selezionare `Serie fori`.

```
SERIE DI FORI: IMMISS. DATI
1° foro X ?
  + 20.000                          Grafica

1° foro X              + 20.000
1° foro Y              + 15.000
Fori per serie                4
Distanza fori          + 10.000
Angolo                 + 18.000°
Numero di serie               3
Distanza serie         + 12.000
Tipo di foro           1:F.PROF.    Start

T 6  Z    S 0           M5/9  1
```



1° foro X ?	
2 0 ENT	Inserire la coordinata X del foro ① (X = 20 mm), e confermare con ENT.
1° foro Y ?	
1 5 ENT	Inserire la coordinata Y del foro ① (Y = 15 mm), e confermare con ENT.
Fori per serie ?	
4 ENT	Inserire il numero dei `Fori per serie` (4), e confermare con ENT.
Distanza fori ?	
1 0 ENT	Inserire la `Distanza fori` sulla serie (10 mm), e confermare con ENT.
Angolo ?	
1 8 ENT	Inserire `Angolo` tra l'asse X e le serie di fori (18°), e confermare con ENT.
Numero di serie ?	
3 ENT	Inserire `Numero di serie` (3), e confermare con ENT.
Distanza serie ?	
1 2 ENT	Inserire `Distanza serie` (12 mm), e confermare con ENT.
Tipo di foro ?	
Forat. profon.	Nelle posizioni delle serie di fori devono essere eseguiti fori.

Fase 2: Visualizzazione grafica serie di fori

Con la grafica serie di fori è possibile verificare immediatamente i dati impostati.
Nella grafica il cerchio pieno indica il foro selezionato.

Grafica	Il TNC visualizza graficamente le serie di fori sullo schermo, nell'esempio 3 serie di 4 fori ciascuna: 1° foro a X=20 mm, Y=10 mm; distanza tra i fori 10 mm; angolo tra serie di fori e asse X 18°; distanza tra le serie di fori 12 mm; Le coordinate del foro sono indicate in basso sullo schermo.

SERIE DI FORI: GRAFICA
Foro succes.
Fine
Foro preced.
X: + 25.802 Y: + 29.503

Il TNC è in grado di visualizzare **in modo speculare** la grafica delle maschere di fori in base all'impostazione di un parametro utente (vedi capitolo 13).

Fase 3: Esecuzione

Prima dell'esecuzione verificare i dati immessi nel ciclo di foratura!

Start	Avviare l'esecuzione di serie di fori.
NC I	Preposizionarsi sulla prima coordinata dell'asse.
NC I	Preposizionarsi sulla seconda coordinata dell'asse.
NC I	Forare. Il TNC esegue il foro in base all'ultima impostazione eseguita in `Foratura profonda` (oppure `Maschiatura`).
NC I	Eseguire il foro successivo e allo stesso modo tutti gli altri.

Funzioni per esecuzione e grafica

Funzione	Softkey
Foro successivo	Foro succes.
Ritorno al foro precedente	Foro preced.
Fine esecuzione/grafica	Fine



Fresatura tasca rettangolare

Nel modo operativo POSIZIONAMENTO CON IMMISSIONE MANUALE è possibile utilizzare il ciclo TNC per fresare una tasca rettangolare.

I dati per la fresatura di una tasca rettangolare possono essere inseriti come "ciclo" anche in un programma di lavorazione (vedi capitolo 7).

Selezionare il ciclo nella seconda pagina softkey premendo il softkey "Fresare tasca" e inserire i dati, che possono essere dedotti senza problema dal disegno del pezzo (ad es. lunghezza dei lati e profondità).

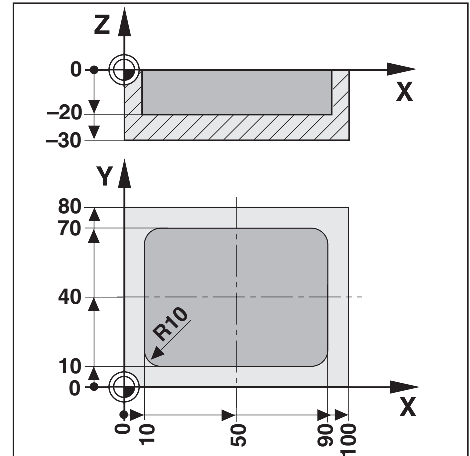
Il TNC controlla la macchina e calcola i percorsi di svuotamento.

Procedura e valori di immissione per la fresatura di una tasca rettangolare
Vedi capitolo 7.



Esempio: **TASCA RETTANGOLARE**

Altezza di sicurezza:	+ 80	mm
Distanza di sicurezza:	2	mm
Superficie del pezzo:	+ 0	mm
Profondità di fresatura:	– 20	mm
Profondità di avanzamento:	7	mm
Avanzamento:	80	mm/min
Centro tasca X:	50	mm
Centro tasca Y:	40	mm
Lunghezza lato X:	80	mm
Lunghezza lato Y:	60	mm
Avanzamento di lavorazione:	100	mm/min
Direzione:	0: CONCORDE	
Sovramentallo di finitura:	0.5	mm



Modo operativo: POSIZIONAMENTO CON IMMISSIONE MANUALE

/	Selezionare la seconda pagina softkey.
Fresare tasca	Selezionare il ciclo Tasca rettangolare.
Altezza di sicurezza ?	
8 0 ENT	Inserire l'Altezza di sicurezza sulla superficie del pezzo (ALTEZ. + 80 mm) e confermare con ENT.
Distanza di sicurezza ?	
2 ENT	Inserire la Distanza di sicurezza (DIST. 2 mm) e confermare con ENT.
Superficie ?	
0 ENT	Inserire la coordinate della Superficie del pezzo (SUPERF 0 mm) e confermare con ENT.

.
.
.

NC I	Dopo aver immesso tutti i dati, avviare il ciclo Tasca rettangolare.



5 Memorizzazione programmi

Modo operativo EDITING

Nel modo operativo `EDITING` si memorizzano nel TNC le fasi di lavoro, ad esempio per realizzare piccole serie.

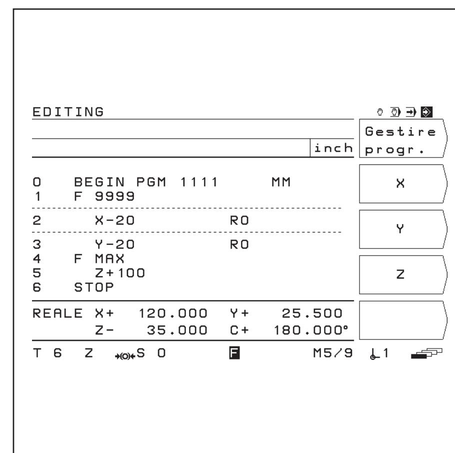


Fig. 5.1: La prima pagina softkey del modo operativo `EDITING`

Programmi nel TNC

Il TNC memorizza le fasi di lavorazione in programmi, che possono essere modificati ed eseguiti quante volte si desidera.

Con la funzione `Esterno` è possibile memorizzare i programmi sull'unità a dischi FE 401 B HEIDENHAIN e, se richiesto caricarli nuovamente nel TNC, senza dover ripetere la compilazione dei programmi.
I programmi possono essere trasferiti anche su personal computer (PC) oppure su stampante.

Memoria programmi
Il TNC 124 è in grado di memorizzare contemporaneamente fino ad un massimo di 20 programmi con in totale 2 000 blocchi CN.
Un programma può contenere al massimo 1 000 blocchi CN.

Visualizzazione posizioni durante l'immissione programma

Nel modo operativo `EDITING` il TNC visualizza le posizioni attuali in basso sullo schermo, in corrispondenza dell'ultimo softkey.

Funzioni programmabili

- Valori nominali di posizionamento
- Avanzamento F, velocità mandrino S e funzione ausiliaria M
- Richiamo utensile
- Cicli per foratura profonda e maschiatura
- Ciclo cerchio forato e serie di fori
- Ripetizioni di parti di programma:
  Una parte di programma viene impostata una volta ed eseguita in successione fino ad un massimo di 999 volte.
- Sottoprogrammi:
  Una parte di programma viene impostata una volta ed eseguita un numero a scelta di volte in diversi punti del programma.
- Richiamo origine
- Tempo di attesa
- Interruzione programma

Conferma posizioni: modo Teach-In

Questa funzione permette di trasferire direttamente in un programma le posizioni reali dell'utensile o anche le posizioni nominali per la lavorazione.
In molti casi la funzione Teach-In consente quindi di evitare il reinserimento di dati numerici.

Esecuzione programmi

Nel capitolo 10 è descritto il modo operativo `ESECUZIONE PROGRAMMA`, che consente di eseguire un programma per la lavorazione del pezzo.

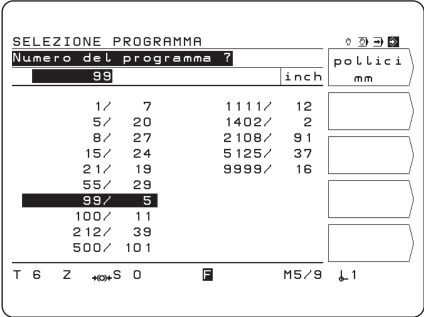


Immissione numero programma

Selezionare un programma e contrassegnarlo con un numero compreso tra 0 e 9999.

Modo operativo: EDITING

Gestire progr.	Selezionare Gestire programmi.
Numero progr.	Selezionare l'elenco dei programmi.



Numero del programma ?

1	Selezionare un programma nuovo o già esistente, ad es. il programma con il numero 1.
oppure	oppure
→ / ↑ / ↓	Selezionare un programma già esistente con i tasti freccia.
pollici mm	Selezionare l'unità di misura.
ENT	Confermare l'immissione. È ora possibile compilare, modificare ed eseguire il programma selezionato.

Se l'unità di misura viene selezionata con il softkey mm / pollici, il TNC sovrascrive il parametro utente mm/pollici.

Elenco programmi

L'elenco dei programmi viene visualizzato premendo il softkey Numero progr.
Prima della barra è riportato il numero del programma, quello dopo la barra indica il numero di blocchi contenuti nel programma.

Un programma è sempre costituito da almeno due blocchi.

Cancellazione programma

Se un programma non è più necessario oppure se la memoria TNC risulta insufficiente, è possibile procedere alla **cancellazione**:

➤ Premere il softkey Gestire progr.
➤ Premere il softkey Cancel. progr.
➤ Inserire il numero del programma.
➤ Premere il tasto ENT per confermarne la cancellazione.



Immissione programma

Modo operativo: EDITING

Gestire progr.	Selezionare Gestire progr.

/	Con le funzioni della prima pagina softkey è possibile • selezionare la gestione programmi • impostare coordinate	EDITING 0 BEGIN PGM 1111 MM 1 F 9999 2 X-20 R0 3 Y-20 R0 4 F MAX 5 Z+100 6 STOP REALE X+ 120.000 Y+ 25.500 Z- 35.000 C+ 180.000° T 6 Z S 0 M5/9 Softkey: Gestire progr. / X / Y / Z
/	Nella seconda pagina softkey sono disponibili le seguenti funzioni: • Immissione di label (etichette) per sottoprogrammi e ripetizioni di parti di programma • Richiamo dati utensile • Interruzione programma Stop • Cancellazione blocco programma	Softkey: Numero label / Rich. label / Rich. utens. / Stop / Cancel. blocco
/	Nella terza pagina softkey sono disponibili cicli per immissione nel programma: • Definizione ciclo per foratura profonda, maschiatura, cerchio forato e serie di fori • Richiamo ciclo • Richiamo origine • Tempo di attesa • Teach-In	Softkey: Def. ciclo / Rich. ciclo / Rich. origine / Tempo attesa / Teach-In
/	Nella quarta pagina softkey sono disponibili le funzioni • Avanzamento F • Funzione ausiliaria M • Velocità mandrino S	Softkey: F / M / S

Esecuzione blocchi programma

Blocco attuale

Il blocco attuale è riportato tra linee tratteggiate. Il TNC inserisce nuovi blocchi dopo quello attualmente selezionato. Se il blocco END PGM è riportato tra linee tratteggiate, non è possibile inserire alcun nuovo blocco.

Elenco funzioni

Funzione	Softkey/Tasto
Selezione del successivo blocco superiore	↑
Selezione del successivo blocco inferiore	↓
Cancellazione di immissioni numeriche	CE
Cancellazione del blocco attuale	Cancel. blocco

Selezione diretta di un blocco di programma

Non è necessario selezionare ogni blocco con i tasti freccia quando si elaborano programmi piuttosto complessi. Con GOTO è possibile selezionare direttamente il blocco che si desidera modificare o dopo il quale si vogliono inserire altri blocchi.

Modo operativo: EDITING

GOTO	Selezionare il blocco tramite il tasto GOTO.
Numero del blocco ?	
5 8	Inserire il Numero del blocco , ad es. 58.
ENT	Confermare l'immissione. Come blocco attuale viene visualizzato il blocco numero 58.



Modifica blocchi programma

È possibile modificare i dati impostati in un programma, per correggere ad esempio un errore di impostazione.
Il TNC supporta la procedura con dialoghi testo in chiaro.

Conferma modifica

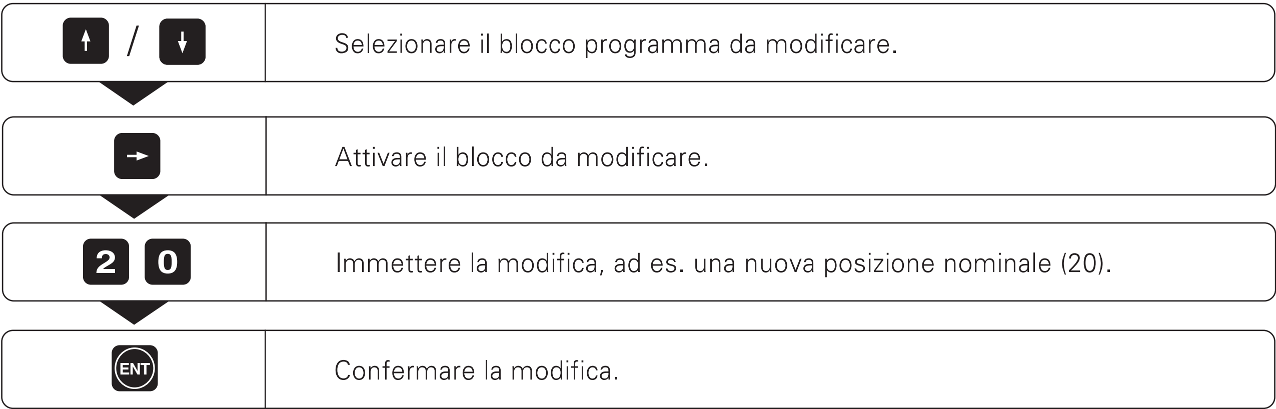
Ogni modifica **deve** essere confermata con il tasto ENT per essere attiva.

Esempio: Modifica numero programma

➤ Selezionare il blocco `BEGIN` o `END`.
➤ Inserire il nuovo numero programma.
➤ Confermare la modifica con il tasto ENT.

Esempio: Modifica blocco programma

Modo operativo: `EDITING`



Elenco funzioni

Funzione	Tasto
Selezione del successivo blocco inferiore	↓
Selezione del successivo blocco superiore	↑
Selezione diretta del blocco inserendo il relativo numero	GOTO
Accesso al blocco per la modifica	→
Conferma modifica	ENT



Cancellazione blocchi programma

È possibile cancellare qualsiasi blocco di un programma.

Dopo la cancellazione, il TNC riordina automaticamente i numeri dei blocchi e visualizza come blocco attuale il blocco **precedente** a quello cancellato.

I blocchi BEGIN e END sono protetti contro la cancellazione.

Esempio: Cancellazione di un blocco di programma

Modo operativo: EDITING

↑ / ↓	Selezionare il blocco da cancellare (oppure utilizzare il tasto GOTO per la selezione diretta).
/	Selezionare la seconda pagina softkey.
Cancel. blocco	Premere Cancel. blocco per cancellare il blocco attuale

È anche possibile **cancellare una parte di programma** più consistente:

➤ Selezionare l'ultimo blocco della parte di programma.

➤ Premere il softkey Cancel. blocco tante volte quanti sono i blocchi della parte di programma da cancellare.



Avanzamento F, velocità mandrino S e funzione ausiliaria M

Nel programma possono essere definiti e modificati oltre alla geometria del pezzo anche le seguenti grandezze:

- Avanzamento di lavorazione F in [mm/min]
- Funzione ausiliaria M
- Velocità mandrino S in [giri/min]

Avanzamento F, funzione ausiliaria M e velocità mandrino S sono impostati in propri blocchi di programma e sono attivi non appena il TNC ha elaborato il blocco in cui sono definiti. Questi blocchi devono essere impostati nel programma **prima** dei blocchi di posizionamento ai quali si riferiscono.

Immissione avanzamento F

L'avanzamento di lavorazione è del tipo "modale".
Questo significa che l'avanzamento definito è valido fino all'impostazione di un nuovo avanzamento.
Eccezione: Rapido F MAX

Rapido F MAX
Gli assi macchina possono essere traslati anche in rapido (F MAX).
Il costruttore della macchina predefinisce in un parametro macchina il rapido F MAX.
F MAX **non** è del tipo modale.
Dopo un blocco CN con F MAX è di nuovo attivo l'ultimo avanzamento F impostato con valore numerico.

Esempio di immissione

Modo operativo: `EDITING`

/	Selezionare la quarta pagina softkey.
F	Selezionare `Avanzamento F`.
Avanzamento ?	
5 0 0 ENT	Inserire `Avanzamento F`, ad es. F = 500 mm/min, e confermare con ENT. Campo di immissione: da 0 a 30 000 mm/min.
oppure	**oppure**
F MAX	Selezionare rapido `F MAX`.



Con la manopola override situata sul pannello di comando, è possibile modificare con regolazione continua l'avanzamento durante l'esecuzione del programma.



Immissione velocità mandrino S



Il costruttore della macchina definisce le velocità mandrino S consentite per il TNC.

La velocità mandrino S è del tipo "modale".
Questo significa che la velocità mandrino definita è valida fino all'impostazione di una nuova velocità.

Esempio di immissione

Modo operativo: `EDITING`

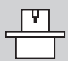
/	Selezionare la quarta pagina softkey.
S	Selezionare `Numero giri mandrino S` .
Numero giri mandrino ?	
9 9 0 ENT	Inserire `Numero giri mandrino S` , ad es. S = 990 giri/min, e confermare con ENT. Campo di immissione: da 0 a 9999,999 giri/min.



Con la manopola override situata sul pannello di comando, è possibile modificare con regolazione continua la velocità mandrino durante l'esecuzione del programma.

Immissione funzione ausiliaria M

Con le funzioni ausiliarie (funzioni M) si determinano ad es. il senso di rotazione del mandrino e l'esecuzione del programma.
Un elenco di tutte le funzioni ausiliarie, impostabili nel TNC 124, è riportato nel capitolo 14.



Il costruttore della macchina definisce le funzioni ausiliarie M utilizzabili sul TNC e la relativa funzionalità.

Esempio di immissione

Modo operativo: `EDITING`

/	Selezionare la quarta pagina softkey.
M	Selezionare `Funzione ausiliaria M` .
Funzione ausiliaria M ?	
3 ENT	Inserire `Funzione ausiliaria M`, ad es. M 3 (mandrino ON, senso orario), e confermare con ENT.



Immissione interruzione programma

È possibile articolare un programma con etichette Stop: il TNC esegue il successivo blocco di programma soltanto dopo aver riavviato l'esecuzione programma.

Modo operativo: EDITING

/	Selezionare la seconda pagina softkey.
Stop	Inserire l'etichetta STOP nel programma.

Per avviare l'esecuzione programma dopo un'interruzione

➤ Premere il tasto NC-I.



Richiamo dati utensile in un programma

Le procedure per l'immissione delle lunghezze e dei raggi degli utensili nella tabella utensili del TNC 124 sono descritte nel capitolo 3.

I dati utensile memorizzati nella tabella possono essere richiamati anche da un programma.
Non è necessario selezionare i nuovi dati utensile nella tabella, se durante l'esecuzione di un programma l'utensile cambia.

Con il comando `TOOL CALL` il TNC richiama automaticamente lunghezza e raggio utensile memorizzati nella tabella utensili.

L'asse utensile per l'esecuzione viene definito nel programma.

> Se nel programma si imposta un asse utensile diverso da quello riportato nella tabella, il TNC memorizza il nuovo asse nella tabella.

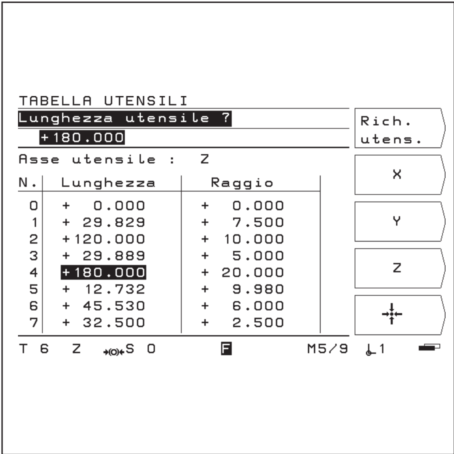


Fig. 5.2: Videata della tabella utensili

Modo operativo: `EDITING`

Tasto	Azione
(tasti pagina softkey) / (tasti pagina softkey)	Selezionare la seconda pagina softkey.
Rich. utens.	Richiamare i dati utensile dalla tabella utensili.
Numero utensile ?	
4 ENT	Inserire il numero utensile (ad es. 4) con il quale i dati utensile sono memorizzati nella tabella utensili, e confermare con ENT. Campo di immissione: da 0 a 99.
Asse utensile ?	
Z	Inserire l'asse utensile (ad es. Z). Nel programma è impostato il richiamo utensile `TOOL CALL 4 Z`.
oppure	oppure
Nessuna immiss.	`Nessuna immiss.` per `Asse utensile`, se è già presente nel programma un blocco `TOOL CALL` con l'asse utensile. Nel programma è impostato il richiamo utensile `TOOL CALL 4 .`

Lavorare senza TOOL CALL

Se si compilano programmi di lavorazione senza `TOOL CALL`, il TNC lavora con i dati dell'ultimo utensile selezionato.
Se si cambia utensile, è possibile passare dall' `ESECUZIONE PROGRAMMA` alla tabella utensili e richiamare i nuovi dati utensile.



Richiamo origine

Il TNC 124 è in grado di memorizzare un massimo di 99 origini in una tabella origini, dalla quale è possibile richiamare un'origine nel programma. Inserire quindi tramite il softkey `Rich. origine` un blocco `DATUM XX`, che richiama durante l'esecuzione del programma l'origine impostata con `XX`.

Modo operativo: `EDITING`

/	Selezionare la terza pagina softkey.
Rich. origine	Richiamare l'origine dalla tabella.
Numero dell' origine ?	
5 ENT	Inserire il numero dell'origine (ad es. 5), e confermare con ENT. Campo di immissione: da 1 a 99.

Immissione tempo di attesa

Nei programmi di lavorazione è possibile inserire tempi di attesa tramite il softkey `Tempo attesa` e il relativo blocco `DWELL XXXX.XXX`. All'esecuzione del blocco DWELL, il programma viene arrestato per il periodo impostato, espresso in secondi.

Modo operativo: `EDITING`

/	Selezionare la terza pagina softkey.
Tempo attesa	Richiamare il tempo di attesa.
Attesa in secondi ?	
8 ENT	Impostare in secondi il tempo di attesa (ad es. 8), e confermare con ENT. Campo di immissione: da 0 a 9999,999.



6
Memorizzazione posizioni pezzo

Immissione posizioni del pezzo

Per molte lavorazioni semplici da eseguire su un pezzo, è sufficiente inserire nel programma le coordinate delle posizioni, sulle quali il TNC deve portare l'utensile.

Sono disponibili due modi per impostare le coordinate in un programma:
- Immissione delle coordinate da tastiera
- Acquisizione della posizione utensile con la funzione `Teach-In`

Immissioni per un programma di lavorazione completo

Affinché il TNC esegua una lavorazione, non è sufficiente impostare in un programma soltanto le coordinate. Un programma di lavorazione completo contiene i seguenti dati:
- Blocco `BEGIN` e `END` (creati automaticamente dal TNC)
- Avanzamento F
- Funzione supplementare M
- Velocità mandrino S
- Richiamo utensile `TOOL CALL`

Nel capitolo 5 sono descritte le modalità per impostare in un programma di lavorazione avanzamento F, funzione ausiliaria M, velocità mandrino S e richiamo utensile `TOOL CALL`.

Indicazioni importanti per la programmazione e la lavorazione

Le seguenti indicazioni costituiscono un valido aiuto per definire rapidamente e semplicemente il pezzo da lavorare secondo programma.

Movimento utensile e pezzo
Per una lavorazione su una fresatrice o alesatrice si muove l'utensile o la tavola della macchina con il pezzo serrrato.



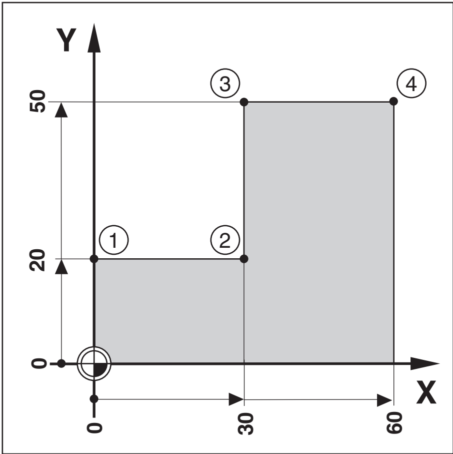
Se si immettono i movimenti utensile in un programma, attenersi al seguente **principio**:
i movimenti dell'utensile devono essere sempre programmati, assumendo che il pezzo sia fermo e l'utensile esegua tutti i movimenti.

Preposizionamento
Preposizionare l'utensile all'inizio della lavorazione in modo tale che in fase di raggiungimento delle posizioni non vengano danneggiati né il pezzo né l'utensile.
Il posizionamento ottimale rientra nell'estensione della traiettoria dell'utensile.

Avanzamento F e velocità mandrino S
Adeguare l'avanzamento F e la velocità mandrino S all'utensile selezionato, al materiale del pezzo e al tipo di lavorazione.
Il TNC calcola l'avanzamento F e la velocità mandrino S con la funzione **INFO** (vedi capitolo 12).
In allegato è riportato un diagramma che costituisce un utile ausilio per la selezione dell'avanzamento F in modalità Maschiatura.



Esempio di programma: Fresatura di un gradino



Le coordinate vengono programmate quali quote assolute, l'origine è lo zero pezzo.

Spigolo ① : X = 0 mm Y = 20 mm
Spigolo ② : X = 30 mm Y = 20 mm
Spigolo ③ : X = 30 mm Y = 50 mm
Spigolo ④ : X = 60 mm Y = 50 mm

Riepilogo di tutte le fasi di programmazione

➤ Selezionare `Gestire programmi` nel menu principale `EDITING`.
➤ Inserire il numero del programma che si desidera eseguire e premere il tasto ENT.
➤ Inserire le posizioni nominali.

Esecuzione di un programma finito
Eseguire un programma finito nel modo operativo `ESECUZIONE PROGRAMMA` (vedi capitolo 10).

Esempio di immissione: Immissione di una posizione nominale nel programma (nell'es. blocco 11)

X	Selezionare la coordinata dell'asse (asse X).

Posizione nominale ?

3 0 / Correz. raggio	Inserire la `Posizione nominale`, ad es. 30 mm e selezionare la correzione raggio utensile: R – .
ENT	Confermare l'immissione. La posizione nominale inserita è il blocco selezionato (tra linee tratteggiate).

Blocchi programma

0	BEGIN PGM 10	MM	Inizio programma, numero programma e unità di misura
1	F 9999		Spostamento elevato per preposizionamento
2	Z+20		Altezza di sicurezza
3	X-20	R0	Preposizionamento utensile sull'asse X
4	Y-20	R0	Preposizionamento utensile sull'asse Y
5	Z-10		Utensile a profondità di fresatura
6	TOOL CALL 1 Z		Richiamo utensile, ad es. utensile 1, asse utensile Z
7	S 1000		Velocità mandrino
8	M 3		Mandrino ON, senso orario
9	F 200		Avanzamento di lavorazione
10	Y+20	R+	Coordinata Y Spigolo ①
11	X+30	R-	Coordinata X Spigolo ②
12	Y+50	R+	Coordinata Y Spigolo ③
13	X+60	R+	Coordinata X Spigolo ④
14	F 9999		Spostamento elevato per allontanamento
15	Z+20		Altezza di sicurezza
16	M 2		Esecuzione STOP, mandrino OFF, refrigerante OFF
17	END PGM 10	MM	Fine programma, numero programma e unità di misura



Conferma posizioni: modo Teach-In

La programmazione Teach-In offre le seguenti possibilità:

- Immissione posizione nominale, trasferimento della posizione nominale nel programma, raggiungimento posizione
- Raggiungimento posizione e trasferimento del valore reale nel programma mediante softkey o il tasto "Conferma valore reale" del volantino

Nel modo Teach-In è possibile modificare le posizioni acquisite.

Operazioni preliminari

➤ Selezionare con `Numero progr.` il programma in cui si desidera acquisire le posizioni.

➤ Selezionare i dati utensile nella tabella utensili.

Avanzamento F in Teach-In

All'inizio della funzione Teach-In definire l'avanzamento con il quale il TNC deve spostare l'utensile in questa modalità:

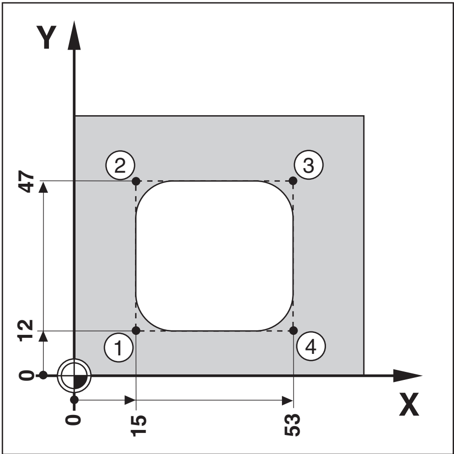
➤ Selezionare la funzione Teach-In e inserire come primo blocco di programma l'avanzamento F desiderato.

➤ Premere il tasto NC-I.

Elenco funzioni

Funzione	Softkey/Tasto
Selezione del successivo blocco superiore	↑
Selezione del successivo blocco inferiore	↓
Cancellazione del blocco attuale	`Cancel. blocco`

Esempio di programma: **Esecuzione tasca e creazione di un programma durante la lavorazione**



Con questa funzione Teach-In è possibile lavorare un pezzo secondo le quote del disegno.
Il TNC trasferisce le coordinate direttamente nel programma.
È possibile selezionare a scelta preposizionamenti e movimenti di allontanamento e inserirli come quote del disegno.

Spigolo ① : X = 15 mm Y = 12 mm
Spigolo ② : X = 15 mm Y = 47 mm
Spigolo ③ : X = 53 mm Y = 47 mm
Spigolo ④ : X = 53 mm Y = 12 mm

Profondità tasca : Z = ad es. – 10 mm

Modo operativo: EDITING

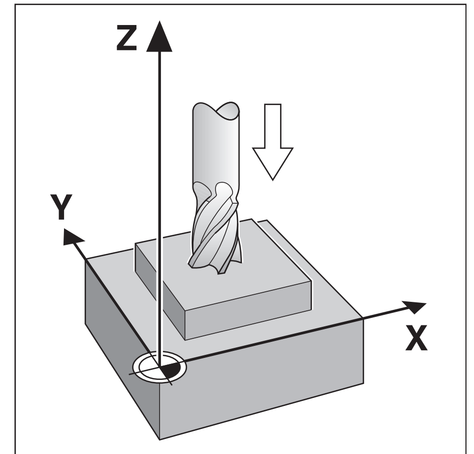
Teach-In	Selezionare Teach-In.

Esempio: Conferma della coordinata Y dello spigolo ③ in un programma

Y	Selezionare la coordinata dell'asse (asse Y).
Posizione nominale ?	
4 7 Correz. raggio	Inserire la Posizione nominale, ad es. 47 mm e selezionare la correzione raggio utensile R – .
NC I	Posizionarsi sulla coordinata inserita. Quindi inserire altre coordinate a scelta e confermare.



Esempio di programma: **Sfioramento isola e trasferimento posizioni in un programma**



Con questo esempio si compila un programma che contiene le posizioni reali dell'utensile.

Per **eseguire** il programma con le posizioni reali:

➤ Utilizzare un utensile che presenti lo stesso raggio di quello selezionato per lo sfioramento delle posizioni reali.

➤ Se si utilizza un altro utensile, è necessario compilare tutti i blocchi di programma con correzione raggio. Come raggio utensile impostare per la lavorazione la differenza tra i raggi dei due utensili:

   Raggio dell'utensile di lavoro
– Raggio dell'utensile di Teach-In
= Raggio utensile da impostare

Selezione correzione raggio

La correzione raggio selezionata è riportata in alto sullo schermo.
Per modificare la correzione raggio:

➤ Premere il softkey `Correz. raggio`

Modo operativo: `EDITING`

Teach-In	Selezionare `Teach-In`.
[tasti pagina softkey] / [tasti pagina softkey]	Selezionare la seconda pagina softkey.

Esempio: Conferma coordinata Z (superficie del pezzo) in un programma

Z' ↑	Avvicinare l'utensile fino a sfiorare la superficie del pezzo.
Memor. Z	Memorizzare la posizione dell'asse utensile (Z) con softkey sul TNC.
oppure	oppure
Z [tasto conferma]	con i tasto "Conferma valore reale" sul volantino.

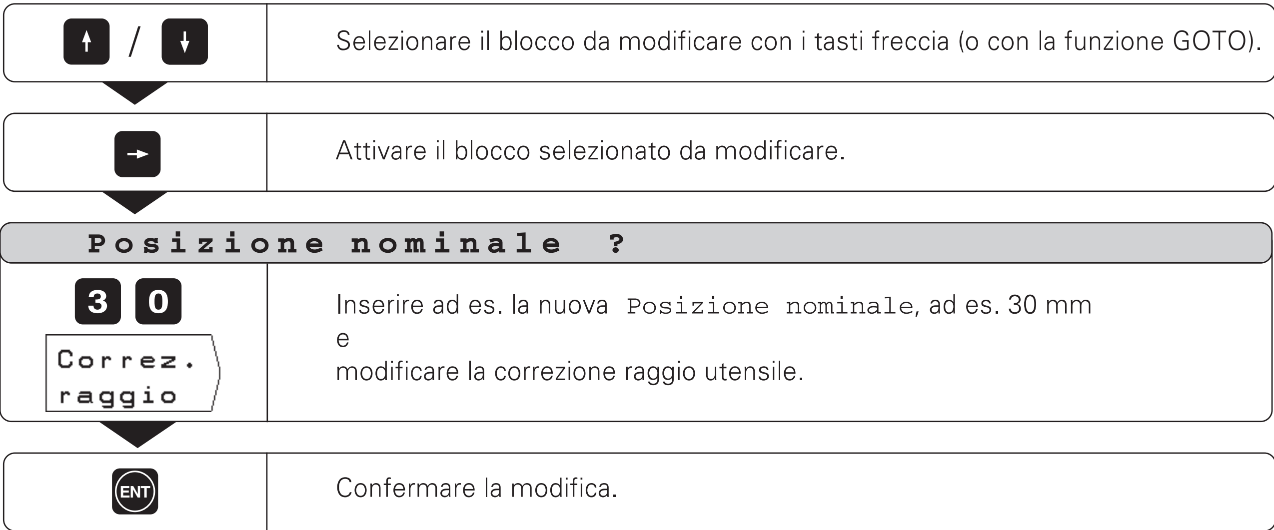
Modifica posizione nominale dopo conferma con Teach-In

È possibile modificare successivamente le posizioni trasferite in un programma con Teach-In. Per eseguire tale procedura non è necessario uscire dal modo Teach-In.

Inserire semplicemente il nuovo valore nella riga di immissione.

Esempio: Modifica di un blocco qualsiasi confermato con Teach-In

Modo operativo: `EDITING, Teach-In`



Funzioni per modifica di un programma Teach-In

Funzione	Softkey
Immissione avanzamento F	F
Immissione funzione ausiliaria M	M
Immissione velocità mandrino S	S
Cancellazione del blocco attuale	Cancel. blocco



7
Cicli di foratura, maschere di fori e cicli di fresatura nel programma

I cicli per foratura profonda o maschiatura, per maschere di fori e per la fresatura di tasche rettangolari (vedi anche capitolo 4) possono essere impostati anche in un programma. Ogni dato viene definito in un blocco di programma separato.
Tali blocchi sono contrassegnati con `CYCL` dopo il numero del blocco e da una cifra. `CYCL` è l'abbreviazione del termine inglese "cycle", nel senso di "ciclo".
Nei cicli sono raggruppati tutti i dati necessari al TNC per la lavorazione della maschera di fori, per l'esecuzione di forature o di tasche rettangolari.

Nel TNC 124 possono essere impostati in totale sei diversi cicli:

Cicli di foratura
- `CYCL 1.0 FORATURA PROFONDA`
- `CYCL 2.0 MASCHIATURA`

Maschere di fori
- `CYCL 5.0 CIRCONFERENZA`
- `CYCL 6.0 ARCO DI CIRCONF.`
- `CYCL 7.0 SERIE DI FORI`

Fresatura tasca rettangolare
- `CYCL 4.0 TASCA RETTANGOLARE`

I cicli devono essere completi

Non si deve cancellare alcun blocco di un ciclo completo; altrimenti in fase di esecuzione del programma appare il messaggio di errore `CICLO INCOMPLETO` .

I cicli di foratura devono essere richiamati

Il TNC esegue un **ciclo di foratura** nel punto in cui nel programma è presente il richiamo di un ciclo (`CYCL CALL`).
Al richiamo di un ciclo, il TNC esegue sempre il ciclo di foratura che precede nel programma il richiamo del ciclo.

Il TNC esegue automaticamente una maschera di fori e la tasca rettangolare nel punto in cui sono presenti nel programma. Se si desidera ripetere piú volte l'esecuzione di maschere di fori e di tasche rettangolari, è necessario reimpostare i dati oppure inserirli in un sottoprogramma (vedi capitolo 8).

Immissione cicli

Per impostare un ciclo, premere il softkey `Def. ciclo` nella terza pagina softkey e selezionare quindi il ciclo.
Il TNC richiede quindi automaticamente tutti i dati necessari per eseguire il ciclo.



Immissione richiamo ciclo

Il ciclo deve essere richiamato nel programma di lavorazione nel punto in cui il TNC deve eseguire il ciclo di foratura.

Modo operativo: EDITING

/	Selezionare la terza pagna softkey.
Rich. ciclo	Immettere il richiamo ciclo (CYCL CALL).

Cicli di foratura nel programma

Nel TNC 124 possono essere impostati i due seguenti cicli di foratura:

- Ciclo CYCL 1.0 FORATURA PROFONDA
- Ciclo CYCL 2.0 MASCHIATURA

Ciclo 1.0 FORATURA PROFONDA

Se si desidera eseguire i fori con più avanzamenti, impostare nel TNC 124 il ciclo 1.0 FORATURA PROFONDA.
Durante la lavorazione il TNC esegue i fori in più avanzamenti e tra uno e l'altro riporta sempre la punta alla distanza di sicurezza.

Ciclo 2.0 MASCHIATURA



Per il ciclo MASCHIATURA è necessario un **mandrino di compensazione**.

Se si desidera eseguire una filettatura, impostare nel TNC 124 il ciclo 2.0 MASCHIATURA.
Durante la lavorazione il TNC esegue la maschiatura in un avanzamento. Dopo un tempo di attesa alla fine della maschiatura il TNC ritrae l'utensile ruotando il mandrino in senso opposto.

Segno delle immissioni nei cicli di foratura

L'altezza di sicurezza Ⓗ e le coordinate della superficie del pezzo Ⓞ vengono indicate in quote assolute **con segno**.
Il **segno della profondità foro** (lunghezza filettatura)Ⓑ definisce la direzione di foratura. Se si esegue il foro in direzione negativa dell'asse, impostare la profondità del foro con segno negativo.
Nella figura 7.1 è inoltre indicata la distanza di sicurezza Ⓐ e la profondità di avanzamento Ⓒ .

Preposizionamento punta
Prima del ciclo preposizionare la punta: nell'asse utensile e nel piano di lavoro. Le coordinate per il preposizionamento possono essere immesse nel programma prima del ciclo.

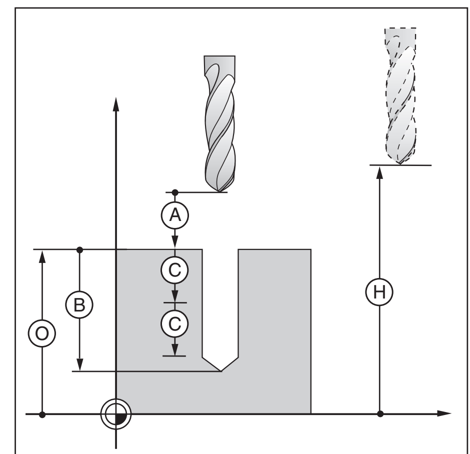


Fig. 7.1: Valori di immissione assoluti ed incrementali per i cicli di foratura



FORATURA PROFONDA

Con il ciclo `1.0 FORATURA PROFONDA` il TNC esegue i fori in più avanzamenti alla profondità programmata.

Esecuzione ciclo

L'esecuzione del ciclo è rappresentato nelle figure 7.2 e 7.3.

I:
Il TNC posiziona la punta alla distanza di sicurezza Ⓐ sulla superficie del pezzo.

II:
Il TNC esegue il foro con avanzamento di lavorazione F fino alla prima profondità di avanzamento Ⓒ . Quindi ritrae in rapido (F MAX) la punta dal foro e la riporta alla distanza di sicurezza Ⓐ .

III:
Il TNC porta la punta di nuovo nel foro e la posiziona in rapido fino alla distanza di arresto ⓣ all'ultima profondità di avanzamento Ⓒ . Quindi esegue un altro avanzamento Ⓒ .

IV:
Il TNC ritrae di nuovo la punta e ripete la fase di foratura (avanzamento/ritiro), fino a raggiungere la profondità foro Ⓑ .

Alla base del foro il TNC attende per spogliatura e riporta quindi la punta in rapido (F MAX) all'altezza di sicurezza.

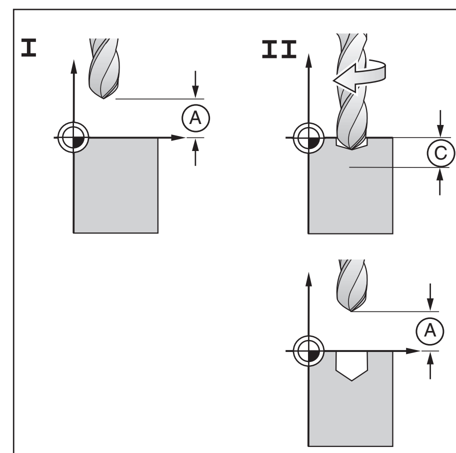


Fig. 7.2: Le fasi `I` e `II` del ciclo `1.0 FORATURA PROFONDA`

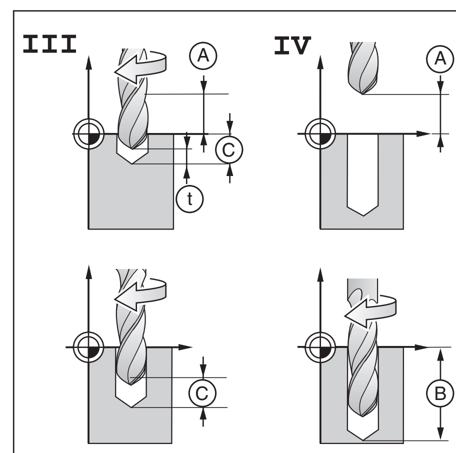


Fig. 7.3: Le fasi `III` e `IV` del ciclo `1.0 FORATURA PROFONDA`

Distanza di arresto ⓣ

Il TNC determina automaticamente la distanza di arresto ⓣ per la lavorazione:

Profondità < 30 mm: ⓣ = 0,6 mm
Profondità tra 30 mm-350 mm: ⓣ = 0,02 • profondità foro
Profondità > 350 mm: ⓣ = 7 mm

Immissioni nel ciclo `1.0 FORATURA PROFONDA`

- Altezza di sicurezza - `ALTEZ.`
  Altezza di sicurezza alla quale il TNC può portare la punta nel piano di lavoro senza pericolo di collisione
- Distanza di sicurezza - `DIST.` Ⓐ
  Dall'altezza di sicurezza alla distanza di sicurezza il TNC sposta l'utensile in rapido
- Superficie del pezzo - `SUPERF`
  Coordinata assoluta della superficie del pezzo
- Profondità foro - `PROF.` Ⓑ
  Distanza tra la superficie del pezzo e la base del foro (punta del cono di foratura)
- Profondità di avanzamento - `AVANZ.` Ⓒ
  Quota della quale il TNC avanza la punta
- Tempo di attesa - `T.ATT.` in [s]
  Il TNC esegue la spogliatura del cono di foratura alla base del foro durante il tempo di attesa.
- Avanzamento - `F` in [mm/min]
  Velocità di traslazione della punta in foratura profonda

Profondità di foratura e profondità di avanzamento

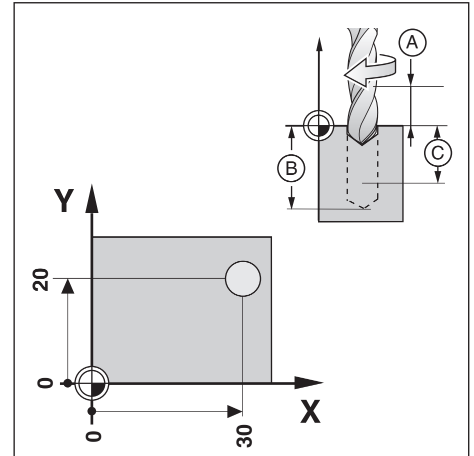
La profondità di avanzamento non deve necessariamente essere un multiplo della profondità di foratura.

Se la profondità di avanzamento è maggiore o uguale alla profondità di foratura, con un avanzamento il TNC porta la punta alla base del foro.



Esempio di programma: Ciclo 1.0 FORATURA PROFONDA

Coordinata X del foro:	30 mm
Coordinata Y del foro:	20 mm
Diametro del foro:	6 mm
Altezza di sicurezza ALTEZ.:	+ 50 mm
Distanza di sicurezza DIST.Ⓐ:	2 mm
Coordinata della superficie del pezzo SUPERF:	0 mm
Profondità foro PROF. Ⓑ :	– 15 mm
Profondità avanz.AVANZ. Ⓒ :	5 mm
Tempo di attesa T.ATT.:	0.5 s
Avanzamento di lavoraz. F:	80 mm/min



Esempio: Immissione ciclo 1.0 FORATURA PROFONDA in pgm

Modo operativo: EDITING

[softkey] / [softkey]	Selezionare la terza pagina softkey.
Def. ciclo	Selezionare Def. ciclo.
Forat. profon.	Impostare il ciclo 1.0 FORATURA PROFONDA in un programma.
Altezza di sicurezza ?	
5 0 ENT	Inserire Altezza di sicurezza (ALTEZ. = 50 mm), e confermare con ENT.
Distanza di sicurezza ?	
2 ENT	Inserire Distanza di sicurezzaⒶ (DIST. = 2 mm), e confermare con ENT.
Superficie ?	
0 ENT	Inserire la coordinata della Superficie (SUPERF = 0 mm), e confermare con ENT.
Profondità foro ?	
– 1 5 ENT	Inserire Profondità foroⒷ (PROF. = – 15 mm), e confermare con ENT.
Profondità avanzamento ?	
5 ENT	Inserire Profondità avanzamentoⒸ (AVANZ. = 5 mm), e confermare con ENT.



Tempo di attesa ?	
0 · 5 ENT	Inserire Tempo di attesa per rottura trucioli (T.ATT. = 0.5 s), e confermare con ENT.

Avanzamento ?	
8 0 ENT	Inserire Avanzamento per foratura (F = 80 mm/min), e confermare con ENT.

Blocchi programma

0	BEGIN PGM 20 MM	Inizio programma, numero programma e unità di misura
1	F 9999	Spostamento elevato per preposizionamento
2	Z+600	Posizione cambio utensile
3	X+30	Preposizionamento su asse X
4	Y+20	Preposizionamento su asse Y
5	TOOL CALL 8 Z	Richiamo utensile per foratura profonda, ad es. utensile 8, asse utensile Z
6	S 1500	Velocità mandrino
7	M 3	Mandrino ON, senso orario
8	**CYCL 1.0 FORAT.PROFONDA**	Dati per il ciclo 1.0 FORATURA PROFONDA seguono
9	**CYCL 1.1 ALTEZ. +50**	Altezza di sicurezza
10	**CYCL 1.2 DIST. 2**	Distanza di sicurezza su superficie del pezzo
11	**CYCL 1.3 SUPERF +0**	Coordinata assoluta della superficie del pezzo
12	**CYCL 1.4 PROF. -15**	Profondità del foro
13	**CYCL 1.5 AVANZ. 5**	Profondità di avanzamento
14	**CYCL 1.6 T.ATT. 0.5**	Tempo di attesa alla base del foro
15	**CYCL 1.7 F 80**	Avanzamento di lavorazione
16	CYCL CALL	Richiamo ciclo
17	M 2	Esecuzione STOP, mandrino OFF, refrigerante OFF
18	END PGM 20 MM	Fine programma, numero programma e unità di misura

Il TNC esegue il ciclo 1.0 FORATURA PROFONDA nel modo operativo ESECUZIONE PROGRAMMA (vedi capitolo 10).



MASCHIATURA

Con il ciclo `2.0 MASCHIATURA` è possibile eseguire sul pezzo maschiature destrorse o sinistrorse.

Nessun effetto dell'override in maschiatura
Se si esegue il ciclo `2.0 MASCHIATURA`, la manopola di override per velocità mandrino e di override per avanzamento è inattiva.

Mandrino di compensazione indispensabile
Per il ciclo `2.0 MASCHIATURA`, il TNC necessita di mandrino di compensazione lineare. Durante la maschiatura questo mandrino compensa eventuali scostamenti dall'avanzamento `F` programmato e dalla velocità mandrino `S` programmata.

Maschiature destrorse o sinistrorse
Maschiatura destrorsa: mandrino ON con funzione ausil. M 3
Maschiatura sinistrorsa: mandrino ON con funzione ausil. M 4

Esecuzione ciclo

L'esecuzione ciclo è rappresentata nelle figure 7.4 e 7.5.

I:
Il TNC posiziona la punta alla distanza di sicurezza Ⓐ sulla superficie del pezzo.

II:
Il TNC esegue il foro con avanzamento F fino a fine maschiatura Ⓑ .

III:
Alla fine della maschiatura il TNC inverte il senso di rotazione del mandrino e ritrae la punta all'altezza di sicurezza dopo il tempo di attesa.

IV:
In quella posizione il TNC inverte di nuovo il senso di rotazione del mandrino.

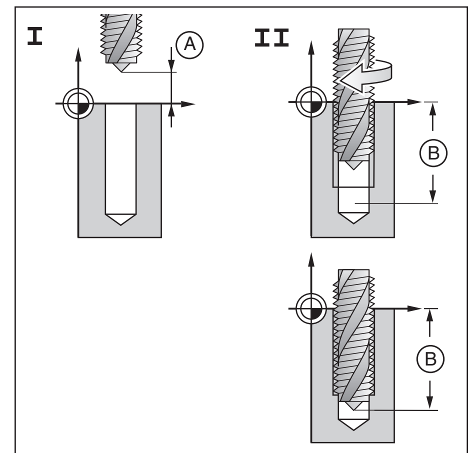


Fig. 7.4: Le fasi `I` e `II` del ciclo `2.0 MASCHIATURA`

Calcolo avanzamento F
Formula per calcolare l'avanzamento: **F = S • p** in [mm/min], dove
S: velocità mandrino in [giri/min]
p: passo del filetto in [mm]

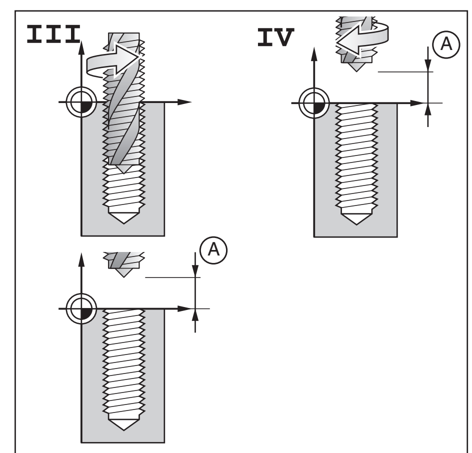


Fig. 7.5: Le fasi `III` e `IV` del ciclo `2.0 MASCHIATURA`

Immissioni nel ciclo 2.0 MASCHIATURA

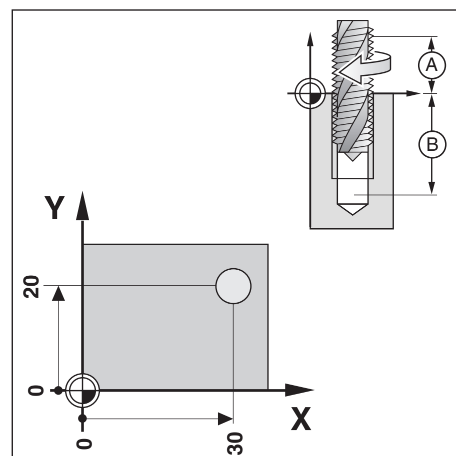
- Altezza di sicurezza - `ALTEZ.`
  Altezza di sicurezza, alla quale il TNC può spostare la punta nel piano di lavoro senza pericolo di collisione
- Distanza di sicurezza - `DIST.` Ⓐ
  Dall'altezza di sicurezza alla distanza di sicurezza il TNC sposta l'utensile in rapido
  Valore indicativo: `DIST.` = 4 • passo filetto p
- Superficie del pezzo - `SUPERF`
  Coordinata assoluta della superficie del pezzo
- Lunghezza maschiatura - `PROF.` Ⓑ
  Distanza tra la superficie del pezzo e la fine della maschiatura
- Tempo di attesa - `T.ATT.` in [s]
  Il tempo di attesa impedisce che la punta interferisca con il pezzo in fase di ritorno. Il costruttore della macchina fornirà informazioni più dettagliate sul tempo di attesa.
  Valore indicativo: `T.ATT.` = da 0 a 0,5 s
- Avanzamento - `F` in [mm/min]
  Velocità di traslazione della punta in modalità Maschiatura



Esempio di programma: Ciclo 2.0 MASCHIATURA

Maschiatura destrorsa

Coordinata X del foro:	30 mm
Coordinata Y del foro:	20 mm
Passo p:	0.8 mm
Velocità mandrino S :	100 giri/min
Altezza di sicurezza ALTEZ.:	+ 50 mm
Distanza di sicurezza DIST. Ⓐ :	3 mm
Coordinata della superficie del pezzo SUPERF:	0 mm
Profondità foro PROF. Ⓑ :	– 20 mm
Tempo di attesa T.ATT.:	0.4 s
Avanzamento F = S • p:	80 mm/min



Esempio: Immissione ciclo 2.0 MASCHIATURA in un programma

Modo operativo: EDITING

[tasto] / [tasto]	Selezionare la terza pagina softkey.
Def. ciclo	Selezionare Def. ciclo.
Filet- tatura	Impostare il ciclo 2.0 MASCHIATURA in un programma.

Altezza di sicurezza ?

5 0 ENT	Inserire Altezza di sicurezza (ALTEZ. = 50 mm), e confermare con ENT.

Distanza di sicurezza ?

3 ENT	Inserire Distanza di sicurezza Ⓐ (DIST. = 3 mm), e confermare con ENT.

Superficie ?

0 ENT	Inserire la coordinata della Superficie (SUPERF = 0 mm), e confermare con ENT.

Profondità foro ?

– 2 0 ENT	Inserire Profondità foro Ⓑ (PROF. = – 20 mm), e confermare con ENT.

Tempo di attesa ?	
0 · 4 ENT	Inserire Tempo di attesa (T.ATT. = 0.4 s), e confermare con ENT.

Avanzamento ?	
8 0 ENT	Inserire Avanzamento per maschiatura (F = 80 mm/min), e confermare con ENT.

Blocchi programma

0	BEGIN PGM 30 MM	Inizio programma, numero programma e unità di misura
1	F 9999	Spostamento elevato per preposizionamento
2	Z+600	Posizione cambio utensile
3	X+30	Preposizionamento su asse X
4	Y+20	Preposizionamento su asse Y
5	TOOL CALL 4 Z	Richiamo utensile per maschiatura, ad es. utensile 4, asse utensile Z
6	S 100	Velocità mandrino
7	M 3	Mandrino ON, senso orario (**maschiatura destrorsa**)
8	**CYCL 2.0 MASCHIATURA**	Dati per ciclo 2.0 MASCHIATURA seguono
9	**CYCL 2.1 ALTEZ. +50**	Altezza di sicurezza
10	**CYCL 2.2 DIST. 3**	Distanza di sicurezza su superficie del pezzo
11	**CYCL 2.3 SUPERF +0**	Coordinata assoluta della superficie del pezzo
12	**CYCL 2.4 PROF. -20**	Profondità foro (lunghezza maschiatura)
13	**CYCL 2.5 T.ATT. 0.4**	Tempo di attesa a fine maschiatura
14	**CYCL 2.6 F 80**	Avanzamento di lavorazione
15	CYCL CALL	Richiamo ciclo
16	M 2	Esecuzione STOP, mandrino OFF, refrigerante OFF
17	END PGM 30 MM	Fine programma, numero programma e unità di misura

Il TNC esegue il ciclo 2.0 MASCHIATURA nel modo operativo ESECUZIONE PROGRAMMA (vedi capitolo 10).



Maschere di fori nel programma

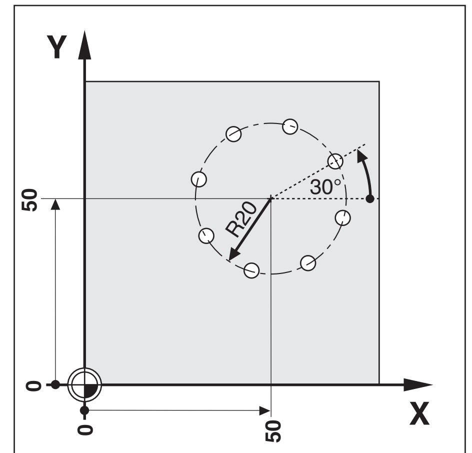
I dati delle maschere di fori `Cerchio forato` e `Serie di fori` (vedi capitolo 4) si possono immettere anche in un programma.

Esecuzione fori nella maschera
Il TNC esegue fori o maschiature nelle posizioni della maschera. I dati per la foratura o la maschiatura, ad es. distanza di sicurezza e profondità del foro, devono essere immessi in un ciclo del programma.
Il TNC esegue i fori in base al ciclo selezionato, impostato nel programma prima del ciclo della maschera di fori.

Grafica maschera di fori
Le maschere di fori possono essere rappresentate graficamente.

Esempio di programma: Ciclo 5.0 Cerchio forato (Circonferenza)

Numero di fori `NUM` :	8
Coordinate del centro:	`CCX` = 50 mm
	`CCY` = 50 mm
Raggio del cerchio forato `RAG.` :	20 mm
Angolo di partenza tra l'asse X e il primo foro `START` :	30°



Dati dei fori

Informazioni sul ciclo `1.0 Foratura profonda` sono riportate a pagina 77 e seguenti.

Altezza di sicurezza `ALTEZ.` :	+ 50 mm
Distanza di sicurezza `DIST.` :	2 mm
Coordinata della superficie del pezzo `SUPERF` :	0 mm
Profondità del foro `PROF.` :	– 15 mm
Profondità di avanz. `AVANZ.` :	5 mm
Tempo di attesa `T.ATT.` :	0.5 s
Avanzamento `F` :	80 mm/min

Esempio: Immissione dati cerchio forato in un programma

Modo operativo: `EDITING`

/	Selezionare la terza pagina softkey.
Def. ciclo	Selezionare `Def. ciclo`.
Cerchio forato	I dati del `Cerchio forato` devono essere immessi in un programma. La pagina softkey si commuta.



Tipo di cerchio forato ?	
Circon- ferenza	Il TNC dispone i fori su una Circonferenza.

Numero di fori ?	
8 ENT	Inserire il Numero di fori (NUM = 8), e confermare con ENT.

Centro X ?	
5 0 ENT	Inserire la coordinata X del centro del cerchio forato (CCX = 50 mm), e confermare con ENT.

Centro Y ?	
5 0 ENT	Inserire la coordinata Y del centro del cerchio forato (CCY = 50 mm), e confermare con ENT.

Raggio ?	
2 0 ENT	Inserire il Raggio del cerchio forato (RAG = 20 mm), e confermare con ENT.

Angolo di partenza ?	
3 0 ENT	Inserire Angolo di partenza dall'asse X al primo foro (START = 30°), e confermare con ENT.

Tipo di foro ?	
Forat. profon.	Nelle posizioni del cerchio forato devono essere eseguiti fori.



Blocchi programma

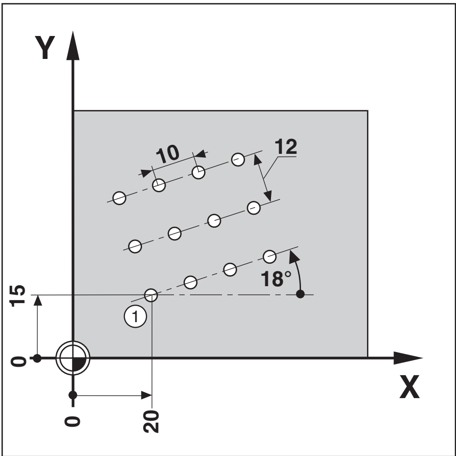
0	BEGIN PGM 40 MM	Inizio programma, numero programma e unità di misura
1	F 9999	Spostamento elevato per preposizionamento
2	Z+600	Posizione cambio utensile
3	TOOL CALL 3 Z	Richiamo utensile per foratura, ad es. utensile 3, asse utensile Z
4	S 100	Velocità mandrino
5	M 3	Mandrino ON, senso orario
6	**CYCL 1.0 FORAT.PROFONDA**	Dati per il ciclo 1.0 FORATURA PROFONDA seguono
7	**CYCL 1.1 ALTEZ. +50**	Altezza di sicurezza
8	**CYCL 1.2 DIST. 2**	Distanza di sicurezza su superficie del pezzo
9	**CYCL 1.3 SUPERF +0**	Coordinata assoluta della superficie del pezzo
10	**CYCL 1.4 PROF. -15**	Profondità del foro
11	**CYCL 1.5 AVANZ. 5**	Profondità di avanzamento
12	**CYCL 1.6 T.ATT. 0.5**	Tempo di attesa alla base del foro
13	**CYCL 1.7 F 80**	Avanzamento di lavorazione
14	**CYCL 5.0 CIRCONFERENZA**	Dati per il ciclo 5.0 CIRCONFERENZA seguono
15	**CYCL 5.1 NUM 8**	Numero di fori
16	**CYCL 5.2 CCX +50**	Coordinata X del centro del cerchio forato
17	**CYCL 5.3 CCY +50**	Coordinata Y del centro del cerchio forato
18	**CYCL 5.4 RAG. 20**	Raggio
19	**CYCL 5.5 START +30**	Angolo di partenza del primo foro
20	**CYCL 5.6 TIPO 1:PROF**	Esecuzione foro
21	M 2	Esecuzione STOP, mandrino OFF, refrigerante OFF
22	END PGM 40 MM	Fine programma, numero programma e unità di misura



Per un **arco di circonferenza** (CYCL 6.0 ARCO DI CIRCONF.) inserire dopo l'angolo di partenza **anche** il passo angolare (PASSO) tra i fori.

Il TNC esegue il cerchio forato nel modo operativo ESECUZIONE PROGRAMMA (vedi capitolo 10).

Esempio di programma: Ciclo 7.0 Serie di fori



Coordinata X del primo foro ① :	POSX = 20 mm
Coordinata Y del primo foro ① :	POSY = 15 mm
Numero dei fori per serie N.FOR :	4
Distanza tra i fori DIS.F :	10 mm
Angolo tra le serie di di fori e l'asse X ANG. :	18°
Numero di serie N.SER :	3
Distanza tra le serie DIS.S :	12 mm

Dati dei fori

Informazioni sul ciclo 1.0 Foratura profonda sono riportate a pagina 77 e seguenti.

Altezza di sicurezza ALTEZ. :	+ 50 mm
Distanza di sicurezza DIST. :	2 mm
Coordinata della superficie del pezzo SUPERF :	0 mm
Profondità del foro PROF. :	– 15 mm
Profondità di avanzamento AVANZ. :	5 mm
Tempo di attesa T.ATT. :	0.5 s
Avanzamento F :	80 mm/min

Esempio: Immissione dati serie di fori in un programma

Modo operativo: EDITING

[softkey] / [softkey]	Selezionare la terza pagina softkey.
Def. ciclo	Selezionare Def. ciclo.
Serie fori	I dati delle Serie di fori devono essere immessi in un programma.



1° foro X ?	
2 0 ENT	Inserire la coordinata X del foro ① (POSX = 20 mm), e confermare con ENT.

1° foro Y ?	
1 5 ENT	Inserire la coordinata Y del foro ① (POSY = 15 mm), e confermare con ENT.

Fori per serie ?	
4 ENT	Inserire il numero di Fori per serie (N.FOR = 4), e confermare con ENT.

Distanza fori ?	
1 0 ENT	Inserire la Distanza fori sulla serie (DIS.F = 10 mm), e confermare con ENT.

Angolo ?	
1 8 ENT	Inserire Angolo tra l'asse X e le serie di fori (ANG. = 18°), e confermare con ENT.

Numero di serie ?	
3 ENT	Inserire il Numero di serie (N.SER = 3), e confermare con ENT.

Distanza serie ?	
1 2 ENT	Inserire Distanza serie (DIS.S = 12 mm), e confermare con ENT.

Tipo di foro ?	
Forat. profon.	Sulle posizioni delle serie di fori si devono eseguire fori.



Blocchi programma

0	`BEGIN PGM 50 MM`	Inizio programma, numero programma e unità di misura
1	`F 9999`	Spostamento elevato per preposizionamento
2	`Z+600`	Posizione cambio utensile
3	`TOOL CALL 5 Z`	Richiamo utensile per foratura profonda, ad es. utensile 5 , asse utensile Z
4	`S 1000`	Velocità mandrino
5	`M 3`	Mandrino ON, senso orario
6	**`CYCL 1.0 FORAT.PROFONDA`**	Dati per il ciclo `1.0 FORATURA PROFONDA` seguono
7	**`CYCL 1.1 ALTEZ. +50`**	Altezza di sicurezza
8	**`CYCL 1.2 DIST. 2`**	Distanza di sicurezza su superficie del pezzo
9	**`CYCL 1.3 SUPERF +0`**	Coordinata assoluta della superficie del pezzo
10	**`CYCL 1.4 PROF. -15`**	Profondità del foro
11	**`CYCL 1.5 AVANZ. 5`**	Profondità di avanzamento
12	**`CYCL 1.6 T.ATT. 0.5`**	Tempo di attesa alla base del foro
13	**`CYCL 1.7 F 80`**	Avanzamento di lavorazione
14	**`CYCL 7.0 SERIE DI FORI`**	Dati per il ciclo `7.0 SERIE DI FORI` seguono
15	**`CYCL 7.1 POSX +20`**	Coordinata X del primo foro ①
16	**`CYCL 7.2 POSY +15`**	Coordinata Y del primo foro ①
17	**`CYCL 7.3 N.SER 4`**	Numero dei fori per serie
18	**`CYCL 7.4 DIS.F +10`**	Distanza tra i fori della serie
19	**`CYCL 7.5 ANG. +18`**	Angolo tra le serie di fori e l'asse X
20	**`CYCL 7.6 N.SER 3`**	Numero di serie
21	**`CYCL 7.7 DIS.S +12`**	Distanza tra due serie
22	**`CYCL 7.8 TIPO 1:PROF`**	Foratura profonda
23	`M 2`	Esecuzione STOP, mandrino OFF, refrigerante OFF
24	`END PGM 50 MM`	Fine programma, numero programma e unità di misura

Il TNC esegue le serie di fori nel modo operativo `ESECUZIONE PROGRAMMA` (vedi capitolo 10).



Fresatura tasca rettangolare nel programma

Il TNC semplifica le operazioni di svuotamento di tasche rettangolari. È sufficiente inserire le dimensioni della tasca rettangolare e il TNC cacola i percorsi di svuotamento.

Esecuzione ciclo

L'esecuzione ciclo è rappresentata nelle figure 7.6, 7.7 e 7.8.

I:
Il TNC posiziona l'utensile all'altezza di sicurezza Ⓗ nell'asse utensile, quindi al centro della tasca nel piano di lavoro e alla distanza disicurezza Ⓐ nell'asse utensile.

II:
Il TNC esegue il foro con avanzamento fino alla prima profondità di avanzamento Ⓒ.

III:
Il TNC esegue quindi lo svuotamento della tasca con l'avanzamento di lavorazione sul percorso rappresentato in figura (la figura 7.8 mostra un ciclo di fresatura concorde).

IV:
L'avanzamento e lo svuotamento si ripetono fino a raggiungere la profondità Ⓑ impostata. Alla fine il TNC ritrae l'utensile al centro della tasca portandolo all'altezza di sicurezza Ⓗ .

Immissioni nel ciclo 4.0 TASCA RETTANGOLARE

- Altezza di sicurezza – ALTEZ. Ⓗ
  Posizione assoluta, alla quale il TNC può spostare l'utensile nel piano di lavoro senza pericolo di collisione.
- Distanza di sicurezza – DIST. Ⓐ
  Dall'altezza di sicurezza alla distanza di sicurezza il TNC sposta l'utensile in rapido.
- Superfiecie del pezzo – SUPERF
  Coordinata assoluta della superficie del pezzo.
- Profondità di fresatura – PROF. Ⓑ
  Distanza tra la superficie del pezzo e la base della tasca.
- Profondità di fresatura – AVANZ. Ⓒ
  Quota della quale il TNC fa avanzare l'utensile.
- Avanzamento – F
  Velocità di traslazione dell'utensile durante l'avanzamento espressa in mm/min.
- Centro tasca X – POSX (MX)
  Centro della tasca nell'asse principale del piano di lavoro.
- Centro tasca Y – POSY (MY)
  Centro della tasca nell'asse secondario del piano di lavoro.
- Lunghezza lato X – LUNG. X Ⓧ
  Lunghezza della tasca in direzione dell'asse principale.
- Lunghezza lato Y – LUNG. Y Ⓨ
  Lunghezza della tasca in direzione dell'asse secondario
- Avanazmento di lavorazione – F
  Velocità di traslazione dell'utensile nel piano di lavoro espressa in [mm/min].
- Direzione – DIREZ.
  Valore di immissione 0: fresatura concorde
  (Fig. 7.8: senso orario)
  Valore di immissione 1: fresatura discorde (senso antiorario)
- Sovramentallo di finitura – SOVR.
  Sovramentallo di finitura nel piano di lavorazione.

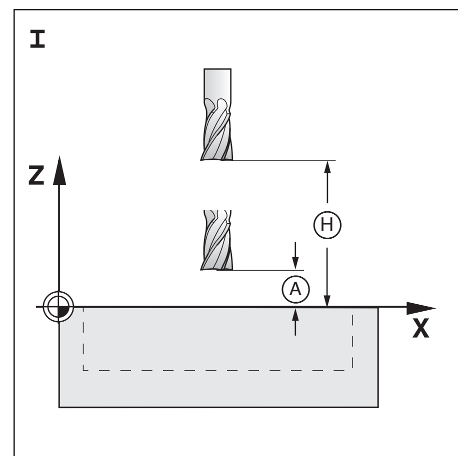


Fig. 7.6: La fase I del ciclo 4.0 TASCA RETTANGOLARE

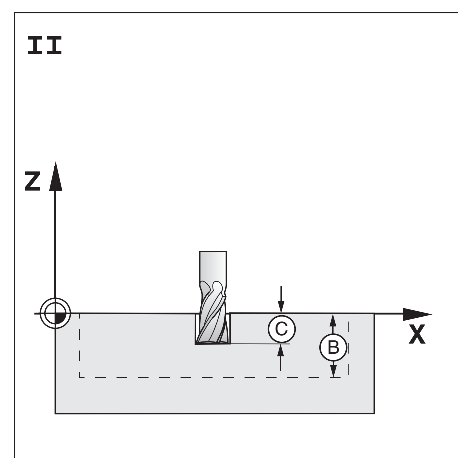


Fig. 7.7: La fase II del ciclo 4.0 TASCA RETTANGLOARE

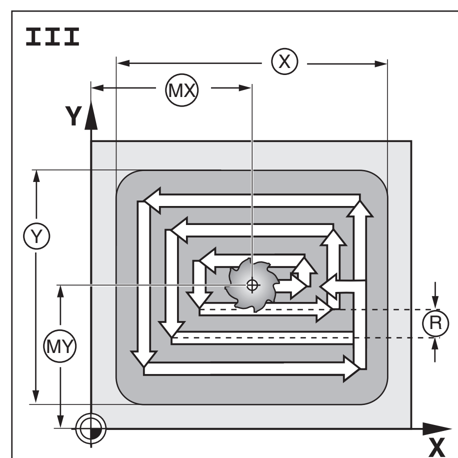
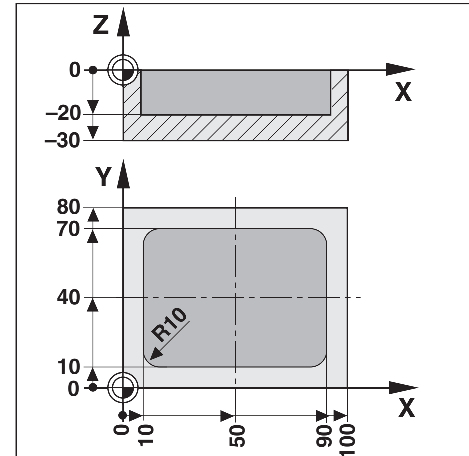


Fig. 7.8: La fase III del ciclo 4.0 TASCA RETTANGOLARE



Esempio: Ciclo 4.0 TASCA RETTANGOLARE

Altezza di sicurezza:	+ 80	mm
Distanza di sicurezza:	2	mm
Superficie del pezzo:	+ 0	mm
Profondità di fresatura:	– 20	mm
Profondità di avenzamento:	7	mm
Avenzamento:	80	mm/min
Centro tasca X:	50	mm
Centro tasca Y:	40	mm
Lunghezza lato X:	80	mm
Lunghezza lato Y:	60	mm
Avanzamento di lavorazione:	100	mm/min
Direzione:	0: CONCORDE	
Sovramentallo di finitura:	0.5	mm



Esempio: Immissione ciclo 4.0 TASCA RETTANGOLARE in un programma

Modo operativo: EDITING

[softkey] / [softkey]	Selezionare la terza pagina softkey.
Def. ciclo	Selezionare Def. ciclo.
Fresare tasca	Impostare il ciclo 4.0 TASCA RETTANGLOARE in un programma.

Altezza di sicurezza ?

8 0 ENT	Inserire l'Altezza di sicurezza (ALTEZ. = 80 mm). e confermare con ENT.

Distanza di sicurezza ?

2 ENT	Inserire la Distanza di sicurezza (DIST = 2 mm). e confermare con ENT.

Superficie ?

0 ENT	Inserire la coordinata della Superficie del pezzo (SUPERF = 0 mm). e confermare con ENT.

.
.
.



Blocchi programma

0	BEGIN PGM 55 MM	Inizio programma, numero programma e unità di misura
1	F 9999	Spostamento elevato per preposizionamento
2	Z+600	Posizione cambio utensile
3	X-100	Preposizionamento su asse X
4	Y-100	Preposizionamento su asse Y
5	TOOL CALL 7 Z	Richiamo utensile per fresatura tasca, ad es. utensile 7, asse utensile Z
6	S 800	Velocità mandrino
7	M 3	Mandrino ON, senso orario
8	**CYCL 4.0 TASCA RETTANG.**	Dati per il ciclo 4.0 TASCA RETTANGOLARE seguono
9	**CYCL 4.1 ALTEZ. + 80**	Altezza di sicurezza
10	**CYCL 4.2 DIST. 2**	Distanza di sicurezza su superficie del pezzo
11	**CYCL 4.3 SUPERF + 0**	Coordinata assoluta della superficie del pezzo
12	**CYCL 4.4 PROF. – 20**	Profondità di fresatura
13	**CYCL 4.5 AVANZ. 7**	Profondità di avanzamento
14	**CYCL 4.6 F 80**	Avanzamento
15	**CYCL 4.7 POSX + 50**	Centro tasca X
16	**CYCL 4.8 POSY + 40**	Centro tasca Y
17	**CYCL 4.9 LUNG. 80**	Lunghezza lato X
18	**CYCL 4.10 LUNG. 60**	Lunghezza lato Y
19	**CYCL 4.11 F 100**	Avanzamento di lavorazione
20	**CYCL 4.12 DIREZ. 0: CONCOR.**	Fresatura concorde
21	**CYCL 4.13 SOVR. 0.5**	Sovramentallo di finitura
22	M 2	Esecuzione STOP, mandrino OFF, refrigerante OFF
23	END PGM 55 MM	Fine programma, numero programma e unità di misura

Il TNC esegue il ciclo 4.0 TASCA RETTANGLOARE nel modo operativo ESECUZIONE PROGRAMMA (vedi capitolo 10).



8
Sottoprogrammi e ripetizioni di parti di programma

Sottoprogrammi e ripetizioni di parti di programma possono essere inseriti una sola volta ed eseguiti fino a 999 volte.

I sottoprogrammi vengono eseguiti in punti a scelta del programma, le ripetizioni di parti di programma vengono eseguite più volte in diretta successione.

Impostazione di etichette programma: Label

I sottoprogrammi e le ripetizioni di parti di programma sono contrassegnati da label (etichetta).

Nel programma il termine "Label" è abbreviato in `LBL`.

Numeri Label

Un label, contrassegnato con un numero compreso tra 1 e 99, identifica l'inizio di un sottoprogramma o di una parte di programma da ripetere.

Numero Label 0

Il label con il numero 0 identifica sempre la fine di un sottoprogramma.

Richiamo Label

Sottoprogrammi e parti di programma vengono richiamati nel programma attuale con un comando `CALL LBL` (richiamo label).

Il comando **`CALL LBL 0` non è consentito**!

Sottoprogramma:

Il sottoprogramma richiamato viene eseguito subito dopo il blocco `CALL LBL` presente nel programma.

Ripetizione di parti di programma:

Il TNC ripete la parte di programma che precede il blocco `CALL LBL`. Il numero delle ripetizioni si imposta insieme al comando `CALL LBL`.

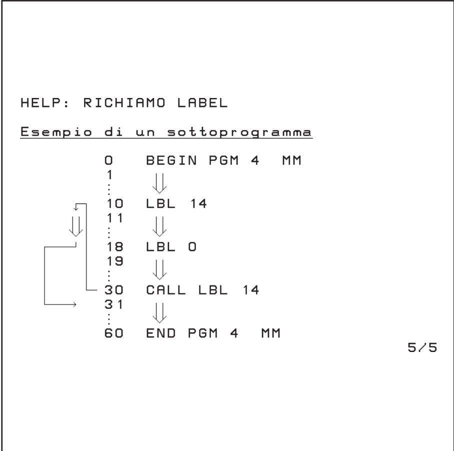


Fig. 8.1: Guida utente integrata sul sottoprogramma (pagina 5)

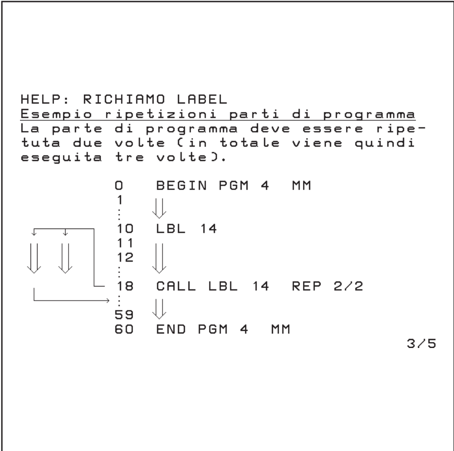


Fig. 8.2: Guida utente integrata sulla ripetizione di parti di programma (pagina 3)

Concatenamento di parti di programma

I sottoprogrammi e le ripetizioni di parti di programma possono essere "concatenati" tra di loro.

È ad esempio possibile richiamare da un sottoprogramma un altro sottoprogramma oppure ripetere una ripetizione di parte di programma.

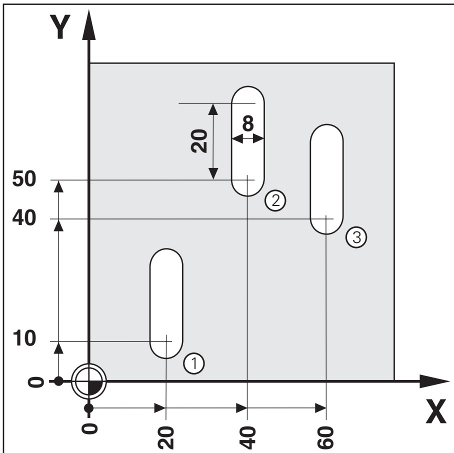
Numero massimo di concatenamenti: 8



Sottoprogramma

Esempio di programma: Sottoprogramma per scanalature

Lunghezza scan.: 20 mm + diametro utensile
Profondità scan.: – 10 mm
Diametro scan.: 8 mm (= diametro utensile)
Coordinate del punto di attacco
Scanalatura ① : X = 20 mm Y = 10 mm
Scanalatura ② : X = 40 mm Y = 50 mm
Scanalatura ③ : X = 60 mm Y = 40 mm





Per questo esempio è necessaria una fresa con dente cilindrico e tagliente al centro (DIN 844).

Esempio: Impostazione label per sottoprogramma

Modo operativo: EDITING

/	Selezionare la seconda pagina softkey.
 Numero label	Impostare il label programma (LBL) per un sottoprogramma. Il TNC propone il più basso Numero label disponibile.
Numero del label ?	
 ENT	Confermare il Numero label proposto.
oppure	oppure
1  ENT	Inserire il Numero label (1) e confermare con ENT. Nel blocco attuale è definito il label impostato: LBL 1.

Con il label è ora marcato l'inizio di un sottoprogramma (o di una ripetizione di parti di programma). Immettere i blocchi del sottoprogramma dopo il blocco LBL.

Il label 0 (LBL 0) identifica **sempre** la fine di un sottoprogramma.

Esempio: Inserimento di richiamo sottoprogramma - CALL LBL

/	Selezionare la seconda pagina softkey.
 Rich. label	Richiamare il label. Il TNC propone l'ultimo Numero label impostato.



Numero del label ?	
ENT	Confermare il Numero label proposto.
oppure	oppure
1 ENT	Inserire il Numero label (1) e confermare con ENT. Nel blocco attuale è definito il label richiamato: CALL LBL 1.

Sotto-progr.	Ignorare la richiesta Ripetizione REP ?, irrilevante per i sottoprogrammi. Confermare con il softkey il richiamo di un sottoprogramma.

Dopo un blocco CALL LBL, vengono eseguiti nel modo operativo ESECUZIONE PROGRAMMA i blocchi di programma che nel sottoprogramma si trovano tra il blocco LBL con il numero richiamato e il successivo blocco con LBL 0.
Il sottoprogramma viene eseguito almeno una volta, anche senza il blocco CALL LBL.

Blocchi programma

0	BEGIN PGM 60	MM	Inizio programma, numero programma e unità di misura
1	F 9999		Spostamento elevato per preposizionamento
2	Z+20		Altezza di sicurezza
3	X+20	R0	Coordinata X del punto di attacco scanalatura ①
4	Y+10	R0	Coordinata Y del punto di attacco scanalatura ①
5	TOOL CALL 7 Z		Richiamo dati utensile, ad es. utensile 7, asse utensile Z
6	S 1000		Velocità mandrino
7	M 3		Mandrino ON, senso orario
8	CALL LBL 1		Richiamo del sottoprogramma 1: esecuzione blocchi da 17 a 23
9	X+40	R0	Coordinata X del punto di attacco scanalatura ②
10	Y+50	R0	Coordinata Y del punto di attacco scanalatura ②
11	CALL LBL 1		Richiamo del sottoprogramma 1: esecuzione blocchi da 17 a 23
12	X+60	R0	Coordinata X del punto di attacco scanalatura ③
13	Y+40	R0	Coordinata Y del punto di attacco scanalatura ③
14	CALL LBL 1		Richiamo del sottoprogramma 1: esecuzione blocchi da 17 a 23
15	Z+20		Altezza di sicurezza
16	M 2		Esecuzione programma STOP, mandrino OFF, refrigerante OFF
17	**LBL 1**		Inizio del sottoprogramma 1
18	**F 200**		Spostamento di lavorazione nel corso del sottoprogramma
19	**Z-10**		Lavorazione a profondità scanalatura
20	**IY+20**	**R0**	Fresatura scanalatura
21	**F 9999**		Spostamento elevato per allontanamento e preposizionamento
22	**Z+2**		Allontanemanto
23	**LBL 0**		Fine del sottoprogramma 1
24	END PGM 60	MM	Fine programma, numero programma e unità di misura



Ripetizione di parti di programma

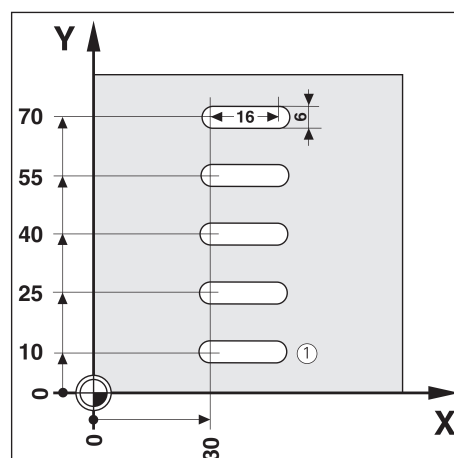
Procedere all'immissione di una ripetizione di parti di programma come per un sottoprogramma. La fine della parte di programma è identificata dal comando di ripetizione.
Il label 0 non viene quindi impostato.

Visualizzazione del blocco `CALL LBL` per una ripetizione di parti di programma

Sullo schermo è visualizzato ad es. `CALL LBL 1  REP  10 / 10 .`

I due numeri separati dalla barra indicano che si tratta di una ripetizione di parti di programma.
Il numero che **precede** la barra indica il valore definito per il numero di ripetizioni.
Il numero che **segue** la barra indica il numero delle rimanenti ripetizioni nel corso dell'esecuzione del programma.

Esempio di programma: Ripetizione parti di pgm con scanalature



Lunghezza scanalatura: 16 mm + diametro utensile
Profondità scanalatura: – 12 mm
Spostamento incrementale del punto di attacco: 15 mm
Diametro scanalatura: 6 mm (= diametro utensile)
Coordinate del punto di inizio Scanalatura ①: X = 30 mm Y = 10 mm



Per questo esempio è necessaria una fresa con dente cilindrico e tagliente al centro (DIN 844).

Esempio: Impostazione label per ripetizione di parti di programma

Modo operativo: `EDITING`

/	Selezionare la seconda pagina softkey.
Numero label	Impostare un label (`LBL`) per una ripetizione di parti di programma. Il TNC propone il più basso `Numero label` disponibile.

Numero del label ?

ENT	Confermare il `Numero label` proposto.
oppure	**oppure**
1 ENT	Inserire il `Numero label` (1) e confermare con ENT. Nel blocco attuale è definito il label impostato: `LBL 1`.

Impostare i blocchi per la ripetizione di parti di programma dopo il blocco `LBL`.

Esempio: Immissione ripetizione di parti di pgm - `CALL LBL`

[tasti pagina softkey] / [tasti pagina softkey]	Selezionare la seconda pagina softkey.
Rich. label	Richiamare il label. Il TNC propone l'ultimo `Numero label` impostato.

Numero del label ?

ENT	Confermare il `Numero label` proposto.
oppure	oppure
1 ENT	Inserire il `Numero label` (1) e confermare con ENT. Nel blocco attuale è definito il label richiamato: `CALL LBL 1`.

Ripetizione REP ?

4 ENT	Inserire il numero di `ripetizioni` (4), e confermare con ENT.

Dopo il blocco `CALL LBL`, nel modo operativo `ESECUZIONE PROGRAMMA` vengono eseguiti i blocchi di programma che **seguono** il blocco `LBL` con il numero richiamato e **precedono** il blocco `CALL LBL`.
La parte di programma viene sempre eseguita un numero di volte pari al numero programmato più una.

Blocchi programma

0	BEGIN PGM 70	MM	Inizio programma, numero programma e unità di misura
1	F 9999		Spostamento elevato per preposizionamento
2	Z+20		Altezza di sicurezza
3	TOOL CALL 9 Z		Richiamo dati utensile, ad es. utensile 9, asse utensile Z
4	S 1800		Velocità mandrino
5	M 3		Mandrino ON, senso orario
6	X+30	R0	Coordinata X del punto di attacco scanalatura ①
7	Y+10	R0	Coordinata Y del punto di attacco scanalatura ①
8	**LBL 1**		Inizio del programma 1
9	**F 150**		Spostamento di lavorazione durante ripetizione di parte di pgm
10	**Z-12**		Inizio
11	**IX+16**	**R0**	Fresatura scanalatura
12	**F 9999**		Spostamento elevato per allontanamento e posizionamento
13	**Z+2**		Allontanamento
14	**IX-16**	**R0**	Posizionamento in X
15	**IY+15**	**R0**	Posizionamento in Y
16	**CALL LBL 1 REP 4 / 4**		Ripetizione (4 volte) della parte di programma 1
17	Z+20		Altezza di sicurezza
18	M 2		Esecuzione programma STOP, mandrino OFF, refrigerante OFF
19	END PGM 70	MM	Fine programma, numero programma e unità di misura

NOTE



9
Trasmissione programmi tramite interfaccia dati

Con l'interfaccia dati V.24 del TNC 124 è possibile memorizzare i programmi su un'unità esterna, ad esempio unità a dischi FE 401 B o PC.
È quindi possibile archiviare i programmi, tabelle utensili e tabelle origini su dischetti e, se necessario, ricaricarli nel TNC.



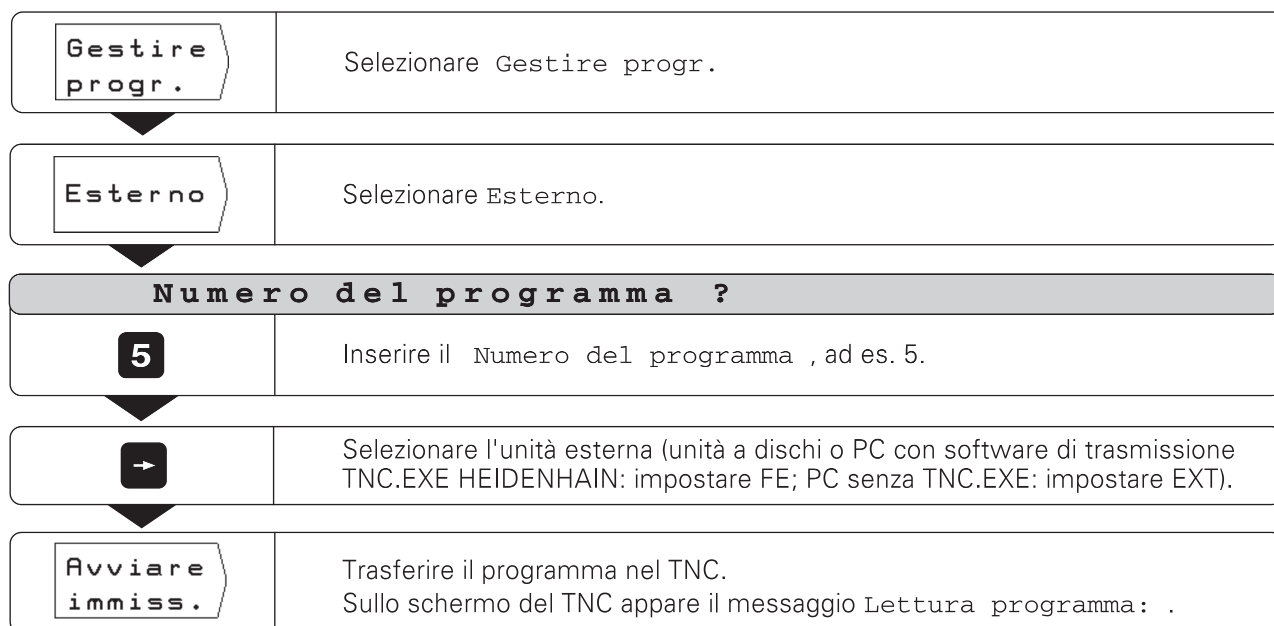
Piedinatura, cablaggio e collegamenti per l'interfaccia dati vedi pagina 115 e Manuale tecnico del TNC 124.

Funzioni per la trasmissione dati

Funzione	Softkey/Tasto
Elenco dei programmi memorizzati nel TNC	TNC 124
Elenco dei programmi memorizzati su FE	FE 401
Interruzione della trasmissione dati	Inter-ruzione
• Commutazione FE – EXT • Visualizzazione altri programmi	→

Immissione di un programma nel TNC

Modo operativo: EDITING



Se i **programmi** vengono trasferiti **da PC** al TNC (impostazione EXT), il PC deve **trasmettere** i programmi.



Emissione di un programma dal TNC

Esempio: Emissione di un programma dal TNC

Modo operativo: EDITING

Gestire progr.	Selezionare Gestire progr.
Esterno	Selezionare Esterno.
/	Selezionare EMISSIONE ESTERNA.
Numero del programma ?	
1 0	Inserire Numero del programma, ad es. 10.
→	Selezionare l'unità esterna. Unità a dischi o PC con software di trasmissione TNC.EXE HEIDENHAIN: impostare FE; PC senza TNC.EXE o stampante: impostare EXT.
Avviare emiss.	Trasmettere il programma con il numero 10 all'unità esterna. Sullo schermo del TNC appare il messaggio Emissione programma: .



ATTENZIONE!

Se sull'unità esterna è già presente un programma con lo stesso numero, esso viene sovrascritto senza visualizzare alcun messaggio di avvertimento.

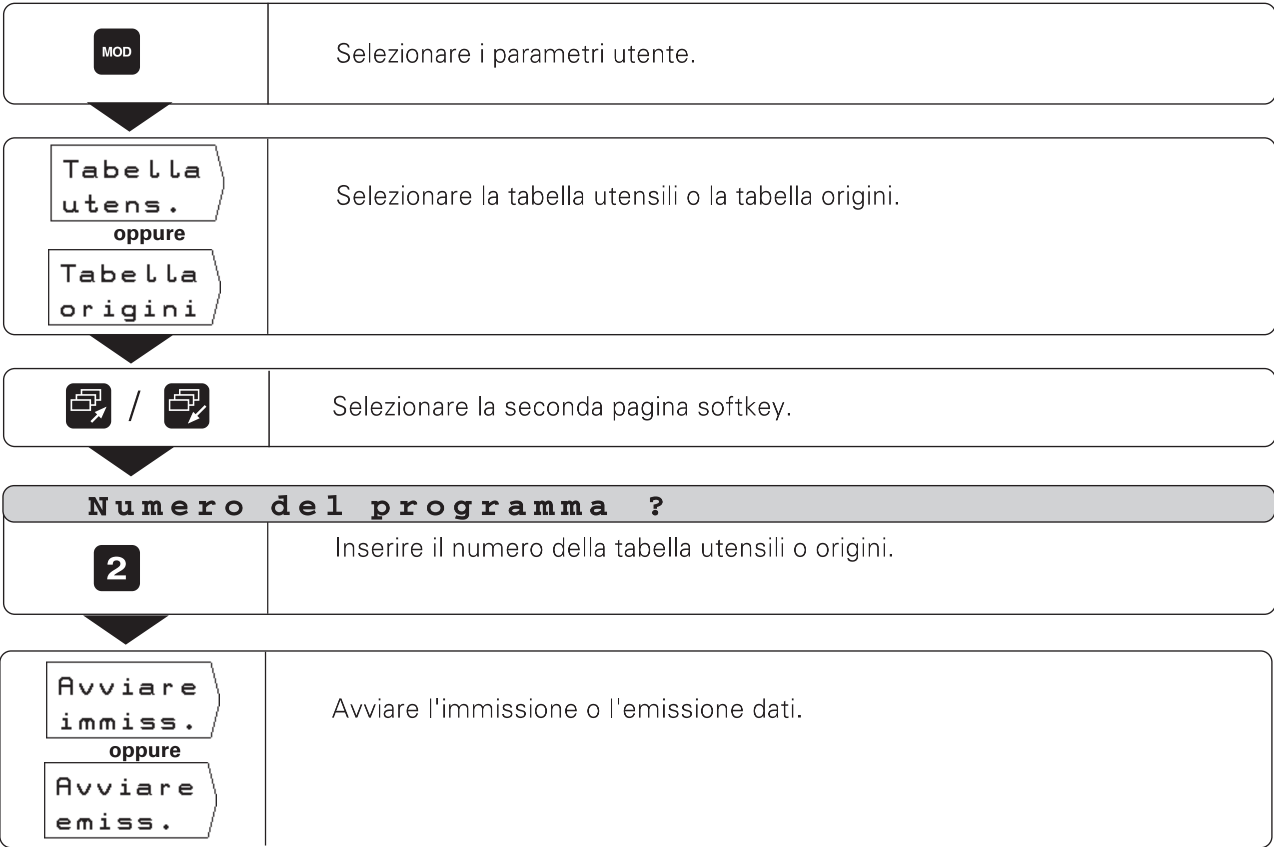
Trasferimento di tutti i programmi dal TNC

Per trasferire tutti i programmi presenti nella memoria del TNC:

➤ Premere il softkey Emiss. tutti.

Trasmissione tabella utensili e origini

Modo operativo: `qualsiasi`



10
Esecuzione programmi

I programmi vengono eseguiti nel modo operativo `ESECUZIONE PROGRAMMA`.

Nel TNC sono disponibili due modi per eseguire i programmi:

`Esecuzione singola`
Con il tasto NC–I si avvia sempre il blocco di programma che il TNC visualizza quale blocco attuale tra due linee tratteggiate.
La modalità `Esecuzione singola` è particolarmente consigliata quando si esegue un programma per la prima volta.

`Esecuzione continua`
Il TNC esegue automaticamente in successione i blocchi di programma fino a quando non si interrompe la procedura oppure il programma è stato completato.
Si consiglia di utilizzare la modalità `Esecuzione continua` per eseguire rapidamente e senza interruzioni un programma corretto.

Preposizionamento utensile

Prima di eseguire un programma è necessario preposizionare l'utensile in modo tale da non danneggiare l'utensile e il pezzo in fase di raggiungimento del primo punto del profilo.

Il preposizionamento ottimale è al di fuori del profilo programmato nell'estensione della traiettoria dell'utensile durante il raggiungimento del primo punto del profilo.

Sequenza di preposizionamento per fresature

➤ Posizionare l'utensile all'altezza di sicurezza.
➤ Portare l'utensile sulle coordinate di preposizionamento in X e Y (asse utensile Z) .
➤ Portare l'utensile alla profondità di lavoro.

Operazioni preliminari

➤ Serrare il pezzo sulla tavola della macchina.
➤ Selezionare l'origine desiderata (vedi "Selezione origine").
➤ Definire l'origine del pezzo.
➤ Selezionare il programma da eseguire con `Numero progr.`

Modifica avanzamento F e velocità mandrino S durante l'esecuzione del programma

Con le manopole di override situate sul pannello di comando del TNC è possibile modificare durante l'esecuzione del programma l'avanzamento F e la velocità mandrino S, con regolazione continua da 0 a 150 % del valore programmato.



Alcuni TNC **non** sono dotati di manopola per l'override velocità mandrino.



Elenco funzioni

Funzione	Softkey/Tasto
Avvio con blocco precedente a quello attuale	↑
Avvio con blocco successivo a quello attuale	↓
Selezione del blocco iniziale inserendo il relativo numero	GOTO □
Arresto movimenti macchina; interruzione esecuzione programma	NC 0
Interruzione programma	INTERN-STOP
Immissione dati utensile	Tabella utens.
Esecuzione singola : salto di blocchi di programma	Blocco succes.

Esecuzione singola

Modo operativo: ESECUZIONE PROGRAMMA

Se necessario: Esec. singola	Se in alto sullo schermo è visualizzata ESECUZIONE CONTINUA : selezionare Esec. singola.
Per ogni blocco: NC I	Per ogni singolo blocco di programma: procedere al posizionamento.

Richiamare i blocchi di programma con il tasto NC– I fino a terminare la lavorazione.

Salto di blocchi di programma

Nel modo operativo ESECUZIONE SINGOLA il TNC è in grado di saltare blocchi di programmi.

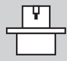
Per saltare blocchi di programma:

➤ Premere il softkey Blocco succes.

Per portare gli assi macchina **direttamente** sulla posizione visualizzata quale blocco attuale (in questo caso il TNC tiene conto dei posizionamenti incrementali dei blocchi saltati):

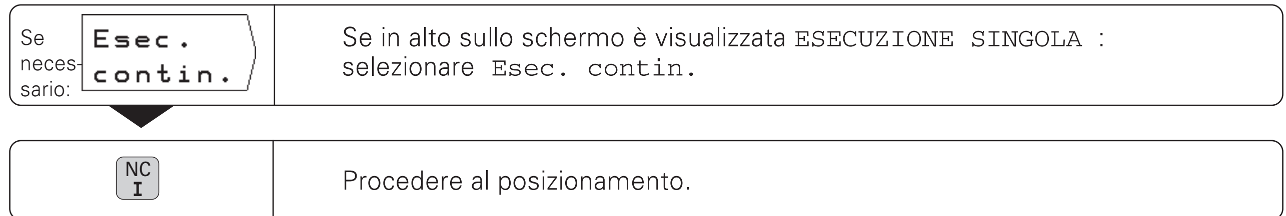
➤ Premere il tasto NC– I .

Esecuzione continua



Il costruttore della macchina definisce se è possibile utilizzare con il TNC la funzione `Esecuzione continua`.

Modo operativo: `ESECUZIONE PROGRAMMA`



Se in alto sullo schermo è visualizzata `ESECUZIONE SINGOLA` : selezionare `Esec. contin.`

Procedere al posizionamento.

Una volta raggiunta la posizione programmata, il TNC esegue automaticamente il blocco di programma successivo.

Interruzione esecuzione programma

Per fermare l'esecuzione programma **senza interromperla**:

➤ Premere il tasto NC–0 .

Per **riprendere** l'esecuzione dopo l'arresto:

➤ Premere il tasto NC–I .

Per arrestare e **interrompere** l'esecuzione programma:

➤ Premere il tasto NC–0 .
Nella pagina softkey è riportato il softkey `STOP INTERNO` .

➤ Premere il softkey `STOP INTERNO` .

Riavvio esecuzione programma dopo STOP

Il TNC interrompe l'esecuzione del programma quando durante la lavorazione raggiunge un blocco di `STOP`.

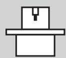
Per riavviare l'esecuzione programma:

➤ Premere il tasto NC–I .



11

Posizionamento assi non controllati



Il costruttore della macchina definisce gli assi che il TNC controlla automaticamente e quali invece vengono posizionati con volantini meccanici.

Per la visualizzazione di assi non controllati sono disponibili due modalità di funzionamento definite dal costruttore della macchina:
- il visualizzatore di quote indica la posizione reale della slitta macchina
- il visualizzatore di quote indica il percorso residuo alla posizione nominale programmata

L'asse che lavora in modalità Percorso residuo è riconoscibile dal carattere Δ riportato in alto a destra accanto alla denominazione dell'asse.

Se il TNC visualizza il percorso residuo alla posizione nominale, è possibile programmare un asse a traslazione manuale e procedere alla lavorazione semplicemente traslando la slitta macchina sul valore visualizzato zero.

In Esecuzione programma la modalità Percorso residuo funziona come descritto di seguito:

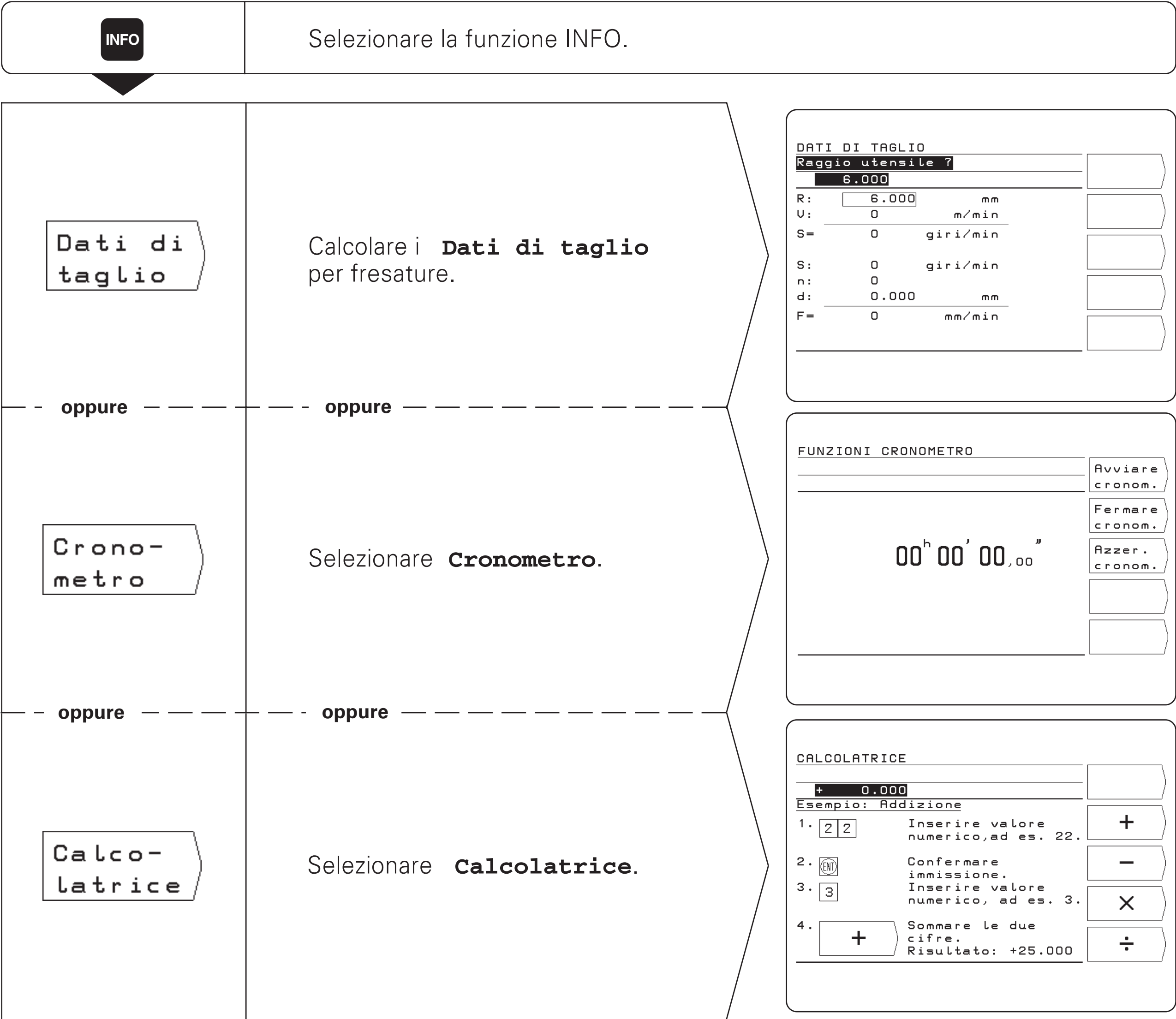
➤ Compilare il programma inclusi i posizionamenti manuali.
➤ Avviare l'esecuzione del programma.
➤ Il TNC blocca l'esecuzione del programma al raggiungimento di blocchi di posizionamento manuali.
➤ Posizionare la slitta macchina traslando in manuale su zero.
➤ Avviare di nuovo l'esecuzione del programma.

12 Calcolo dati di taglio, cronometro e calcolatrice: Funzione INFO

Premere il tasto INFO per accedere alle seguenti funzioni:

- **Dati di taglio**
  Calcolo della velocità mandrino sulla base di raggio utensile e velocità di taglio;
  Calcolo dell'avanzamento sulla base della velocità mandrino, numero di taglienti dell'utensile e spessore truciolo ammessa per tagliente.
- **Cronometro**
- **Calcolatrice**
  Calcoli aritmetici di base + , − , x , ÷ ;
  Funzioni trigonometriche sin, cos, tan;
  Funzioni arco trigonometriche arc sin, arc cos, arc tan;
  Funzione di radice e quadrato;
  Valori reciproci ("1/x");
  Valore π (= 3,14....).

Selezione funzione INFO



Dati di taglio: Calcolo velocità mandrino S e avanzamento F

Il TNC calcola la velocità mandrino S e l'avanzamento F.
Confermando con il tasto ENT il valore inserito, il TNC richiede automaticamente l'immissione successiva.

Valori di immissione

- Per il calcolo della velocità mandrino S in giri / min:
  raggio utensile R in mm e
  velocità di taglio V in m / min
- Per il calcolo dell'avanzamento F in mm / min:
  velocità mandrino S in giri / min,
  numero di taglienti n dell'utensile e
  spessore truciolo consentito d in mm per tagliente.

Per il calcolo dell'avanzamento, il TNC propone automaticamente una velocità mandrino già calcolata, ma è possibile inserire anche un altro valore.

Elenco funzioni

Funzione	Tasto
Conferma immissione e continua dialogo	ENT
Passaggio alla riga dati successiva, verso l'alto	↑
Passaggio alla riga dati successiva, verso il basso	↓

Esempio: Immissione raggio utensile

In qualsiasi modo operativo, selezionare la funzione INFO `Dati di taglio`.

Raggio utensile ?	
8 ENT	Inserire il `Raggio utensile` (8 mm) e confermare il valore nel riquadro dietro la lettera (R).

Cronometro

Il cronometro visualizza le ore (h), i minuti (‘), i secondi (‘’) e i centesimi di secondo.
Il cronometro continua a funzionare anche quando si esce dalle funzioni INFO. In caso di interruzione dell'alimentazione (spegnimento) il TNC azzera il cronometro.

Funzione	Softkey
Avvio del cronometro	Avviare cronom.
Arresto del cronometro	Fermare cronom.
Azzeramento del cronometro	Azzer. cronom.

Calcolatrice

Le funzioni della calcolatrice del TNC sono suddivise in tre pagine softkey:

- Calcolo aritmetici di base (prima pagina softkey)
- Trigonometria (seconda pagina softkey)
- Funzione radice, quadrato, valore reciproco, valore π (terza pagina softkey)

Le pagine softkey possono essere commutate utilizzando i tasti di scorrimento.
Il TNC visualizza automaticamente per ogni tipo di calcolo un esempio di immissione.

Conferma del risultato di calcolo

Anche se si esce dalla funzione calcolatrice, il risultato del calcolo rimane visualizzato nella riga di immissione.
Questo permette di trasferire il valore calcolato direttamente in un programma, ad es. una posizione nominale, senza doverlo ridigitare.

Sequenza di immissione

In caso di calcolo di **due** valori (ad es. addizione, sottrazione):

➤ Inserire il primo valore.
➤ Premere il tasto ENT per confermare il valore.
➤ Inserire il secondo valore.
➤ Premere il softkey dell'operazione desiderata. Il TNC visualizza il risultato dell'operazione di calcolo nella riga di immissione.

In caso di calcolo di **un** valore (ad es. seno, valore reciproco):

➤ Inserire il valore.
➤ Premere il softkey dell'operazione di calcolo. Il TNC visualizza il risultato dell'operazione di calcolo nella riga di immissione.

Esempio: Vedi pagina seguente.

Esempio: Calcolo di (3x4+14) ÷ (2x6+1) = 2

3 ENT	Inserire il primo valore della prima parentesi: 3 ; e confermare con ENT. Sullo schermo appare `+3.000`.
4 ×	Inserire il secondo valore della prima parentesi: 4 e combinare il secondo valore con il primo: x. Sullo schermo appare `+12.000`.
1 4 +	Inserire il terzo valore della prima parentesi: 14 e combinare il terzo valore con 12.000 : +. Sullo schermo appare `+26.000`.
2 ENT	Inserire il primo valore della seconda parentesi: 2 ; e confermare con ENT. In questo modo viene automaticamente chiusa la prima parentesi. Sullo schermo appare `+2.000`.
6 ×	Inserire il secondo valore della seconda parentesi: 6 e combinare il secondo valore con il primo: x. Sullo schermo appare `+12.000`.
1 +	Inserire il terzo valore della seconda parentesi: 1 e combinare il terzo valore con 12.000 : +. Sullo schermo appare `+13.000`.
÷	Chiudere la seconda parentesi e contemporaneamente combinarla con la prima parentesi: ÷. Sullo schermo viene visualizzato il risultato: `+2.000`.

13
Parametri utente: Funzione MOD

I **parametri utente** sono parametri operativi che possono essere modificati nel corso dell'utilizzo del TNC, senza dover inserire il codice chiave.

Il costruttore della macchina definisce a quali parametri operativi è possibile accedere come parametri utente e la configurazione dei parametri utente nelle pagine softkey.

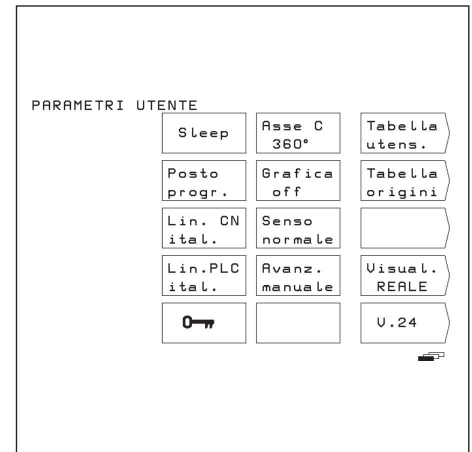


Fig. 12.1: Videata dei parametri utente

Selezione parametri utente

➤ Premere il tasto MOD.
Sullo schermo vengono visualizzati i parametri utente.
➤ Selezionare la pagina softkey con il parametro utente desiderato.
➤ Premere il softkey del parametro utente desiderato.

Uscita dai parametri utente

➤ Premere il tasto MOD.

Impostazione parametri utente

Scelta delle impostazioni

Alcuni parametri utente possono essere modificati direttamente con il softkey, commutando da un'impostazione all'altra.

Esempio: Modifica parametro dell'unità di misura

➤ Premere il tasto MOD.

➤ Selezionare la pagina con il softkey `mm o pollici`.

➤ Premere il softkey visualizzato.
Il softkey si commuta sull'altra impostazione, ad es. da `mm a pollici`.
È attiva l'impostazione visualizzata.

➤ Premere di nuovo il tasto MOD.
Si esce così dalla funzione MOD.
La modifica dell'unità di misura è ora già attiva.

Modifica delle impostazioni

Per alcuni parametri utente è necessario impostare valori numerici e confermarli con il tasto ENT.

Esempio: Parametro utente per screen saver

Parametri utente del TNC 124

Parametro	Softkey	Impostazioni/Osservazioni
Visualizz. posizione	`Visual.`	REALE, NOMIN, REF, INSEG
Unità di misura	`mm` `pollici`	Quote in mm Quote in pollici (inch)
Modo visualizzazione asse di rotazione	`Asse ..`	da 0 a 360° da –180° a 180° ∞
Tabella utensili	`Tabella utens.`	Editing tabella utensili e selezione utensili
Tabella origini	`Tabella origini`	Selezione ed editing origine
Velocità di trasmis-sione dati (Baud rate)	`V.24`	300, 600, 1 200, 2 400 4 800, 9 600, 38 400 baud
Grafica Cerchio forato	`Senso`	normale (matematic. positivo) inverso
Grafica Serie di fori	`Grafica`	off vert.: imm. speculata verticalm. oriz.: imm. speculata orizzontalm. ve + or : imm. spec. vert. e oriz.
Avanzamento manuale	`F`	Avanzamento con spostamento mediante tasti direzione
Lingua di dialogo	`Lin. CN`	italiano inglese
Lingua di dialogo PLC	`Lin.PLC`	italiano inglese
Screen saver	`Sleep`	da 5 a 98 [min] off = 99
Posto di programmazione	`Posto progr.`	TNC su macchina Posto di programmaz. con PLC Posto di programmaz. senza PLC
Codice chiave	(Chiave)	Modifica parametri operativi, che non sono parametri utente
Merker	`Merker ...`	Funzione secondo la macchina

14
Tabelle, elenchi e diagrammi

Questo capitolo contiene informazioni, che si utilizzano di frequente lavorando quotidianamente con il TNC:

- Elenco delle funzioni ausiliarie (funzioni M) con effetto definito
- Elenco delle funzioni ausiliarie libere
- Diagramma per la determinazione dell'avanzamento in modalità maschiatura
- Dati tecnici
- Elenco accessori

Funzioni ausiliarie (funzioni M)

Funzioni ausiliarie con effetto definito

Con le funzioni ausiliarie il TNC controlla in particolare:

- Refrigerante (ON/OFF)
- Rotazione mandrino (ON/OFF/Senso di rotazione)
- Esecuzione programma
- Cambio utensile



Il costruttore della macchina definisce quali funzioni ausiliarie M possono essere utilizzate dall'utente del TNC e la relativa funzionalità.

N. M	Funzione ausiliaria standard
M00	Esecuzione STOP, mandrino STOP, refrigerante OFF
M02	Esecuzione STOP, mandrino STOP, refrigerante OFF, ritorno al blocco 1
M03	Mandrino ON, rotazione in senso orario
M04	Mandrino ON, rotazione in senso antiorario
M05	Mandrino STOP
M06	Cambio utensile, esecuzione STOP, mandrino STOP
M08	Refrigerante ON
M09	Refrigerante OFF
M13	Mandrino ON, rotazione in senso orario, refrigerante ON
M14	Mandrino ON, rotazione in senso antiorario, refrigerante ON
M30	Esecuzione STOP, mandrino STOP, refrigerante OFF, ritorno al blocco 1

Funzioni ausiliarie libere

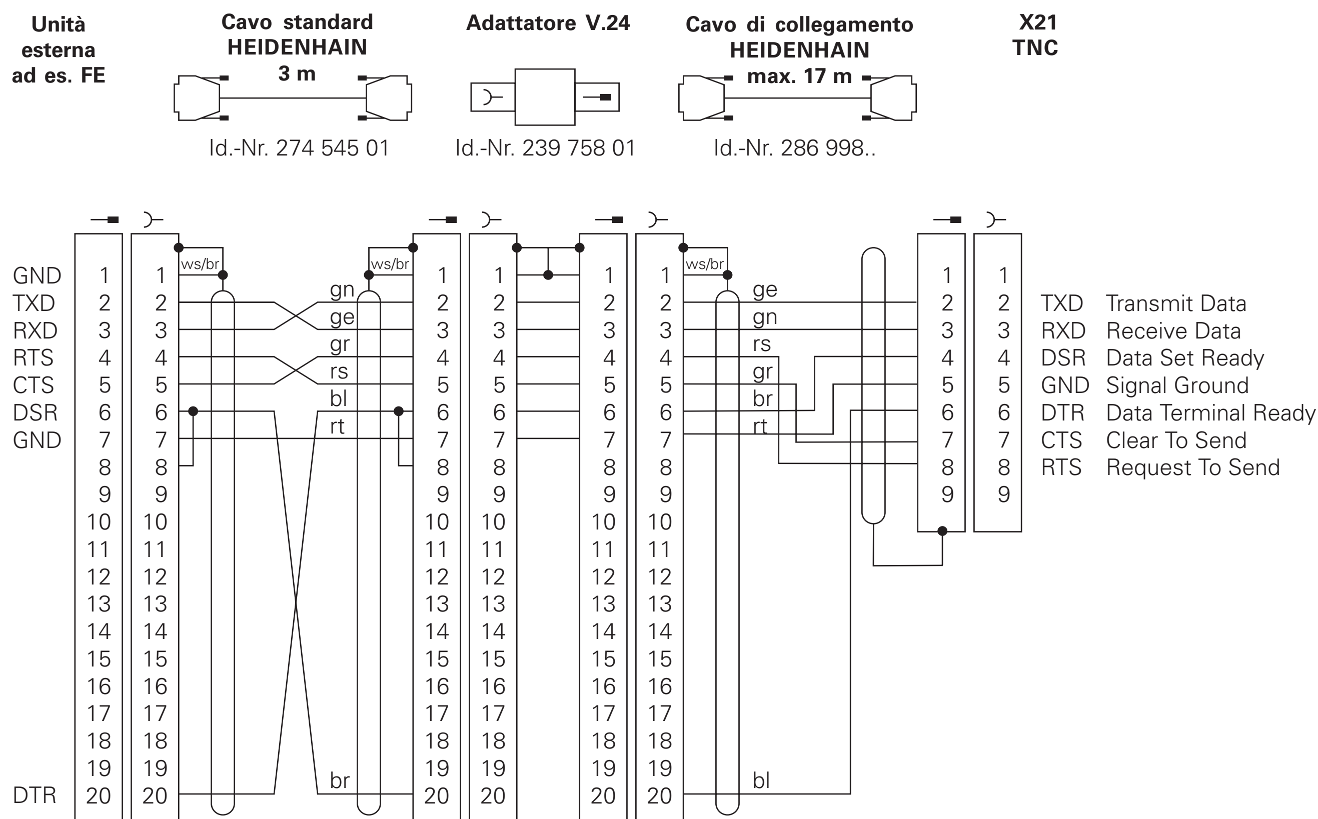
Il costruttore della macchina informa l'utente sulle funzioni ausiliarie inizialmente libere, alle quali ha assegnato una funzione.

Numero M	Funzione ausiliaria libera
M01	
M07	
M10	
M11	
M12	
M15	
M16	
M17	
M18	
M19	
M20	
M21	
M22	
M23	
M24	
M25	
M26	
M27	
M28	
M29	
M31	
M32	
M33	
M34	
M35	
M36	
M37	
M38	
M39	
M40	
M41	
M42	
M43	
M44	
M45	
M46	
M47	
M48	
M49	

Numero M	Funzione ausiliaria libera
M50	
M51	
M52	
M53	
M54	
M55	
M56	
M57	
M58	
M59	
M60	
M61	
M62	
M63	
M64	
M65	
M66	
M67	
M68	
M69	
M70	
M71	
M72	
M73	
M74	
M75	
M76	
M77	
M78	
M79	
M80	
M81	
M82	
M83	
M84	
M85	
M86	
M87	
M88	
M89	

Configurazione connettori e cavi di collegamento per l'interfaccia dati

Configurazione HEIDENHAIN



Le configurazioni dei connettori sull'unità logica TNC (X 21) e sul blocco adattatori sono diverse.

L'interfaccia X21 è conforme alla "separazione sicura dalla rete" in conformità alla norma VDE 0160, 5.88.

Collegamento di altre apparecchiature

La configurazione dei connettori di un'apparecchiatura di terzi può essere diversa da quella di un'unità HEIDENHAIN.
Dipende dall'apparecchiatura e dal tipo di trasmissione.

Diagramma per la lavorazione del pezzo



Con la funzione INFO `Dati di taglio` il TNC calcola la velocità mandrino S e l'avanzamento F (vedi capitolo 12).

Avanzamento F per maschiatura

F = p • S [mm/min]

F: Avanzamento in [mm/min]
p: Passo filetto [mm]
S: Velocità mandrino in [giri/min]

Esempio: Calcolo dell'avanzamento F per maschiatura

p = 1 mm/giro
S = 500 giri/min
F = 100 mm/min (dal diagramma F = 100 mm/min)

Passo p [mm/giro]

10
9
8
7
6
5
4
3
2.5
2
1.5
1.2
1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.25
0.2
0.15
0.012
0.1

F 1.2
F 1.5
F 2
F 2.5 [mm/min]
F 3
F 4
F 5 [mm/min]
F 6
F 7
F 8
F 9
F 10 [mm/min]
F 12
F 15
F 20
F 25 [mm/min]
F 30
F 40
F 50 [mm/min]
F 60
F 70
F 80
F 90
F 100 [mm/min]
F 120
F 150
F 200
F 250 [mm/min]
F 300
F 400
F 500 [mm/min]
F 600
F 700
F 800
F 900
F 1000 [mm/min]
F 1200
F 1500
F 2000
F 2500 [mm/min]
F 3000
F 4000
F 5000
F 6000
F 7000
F 8000
F 9000
F 10 000 [mm/min]
F 12 000
F 15 000
F 20 000
F 25 000
F 30 000 [mm/min]

10 12 15 20 25 30 40 50 60 70 80 90 100 120 150 200 250 300 400 500 600 700 800 900 1000 1200 1500 2000 2500 3000 4000 5000 6000 7000 8000 9000 10 000

Velocità mandrino S [giri/min]

Dati tecnici

Dati TNC	
Descrizione in breve	Controllo continuo con regolazione analogica della velocità per macchine con max. 4 assi (3 assi controllabili, visualizzazione della posizione del 4° asse)
Immissione programma	Dialogo in testo in chiaro HEIDENHAIN
Capacità memoria programma	20 programmi di lavorazione 2 000 blocchi di programma 1 000 blocchi per programma
Dati posizioni	Coordinate ortogonali ad assi paralleli; quote assolute o incrementali
Unità di misura	Millimetri o pollici
Passo di visualizzazione	In funzione dei parametri del sistema di misura o della macchina, ad es. 0,005 mm con passo di divisione di 20 µm
Campo di immissione	da 0,001 mm (0,000 5 poll.) a 99 999,999 mm (3 937 poll.); da 0,001° a 99 999,999°
Percorso di traslazione massimo	+/– 10 000 mm
Avanzamento massimo	30 000 mm/min
Velocità mandrino massima	99 999 giri/min
Numero di utensili nella tabella utensili	99
Origini	99
Interfaccia dati	V.24/RS-232-C
Velocità di trasmissione dati	110, 150, 300, 600 ,1 200 2 400, 4 800, 9 600, 38 400 baud
Programmazione parte di programma	Sottoprogramma; ripetiz. parte programma
Cicli di lavorazione	Foratura profonda Maschiatura con mandrino compensatore Cerchio forato; serie di fori Fresatura tasca rettangolare
Temperatura ambiente	Lavoro: da 0° C a 45° C Immagazzinaggio: da –30° C a 70° C
Peso	ca. 6,5 kg
Potenza assorbita	ca. 27 W

Accessori

Volantini elettronici	
HR 130	Volantino da pannello
HR 410	Volantino portatile con tasti di consenso

Schema programma
Fresatura di un profilo esterno

Modo operativo: `EDITING`

Passo di programmazione			
1	**Creazione o selezione di un programma**		
	Immissioni:	Numero programma Unità di misura del programma	
2	**Richiamo dati utensile**		
	Immissioni:	Numero utensile Asse mandrino	
	Separatamente:	Velocità mandrino	
3	**Cambio utensile**		
	Immissioni:	Coordinate della posizione cambio utensile Correzione raggio	
	Separatamente:	Avanzamento (rapido) e funzione ausiliaria (cambio utensile)	
4	**Raggiungimento posizione iniziale**		
	Immissioni:	Coordinate della posizione iniziale Correzione raggio (R0)	
	Separatamente:	Avanzamento (rapido) e funzione ausiliaria (mandrino ON, senso orario)	
5	**Posizionamento utensile su (prima) profondità di lavoro**		
	Immissioni:	Coordinate della (prima) profondità di lavoro Avanzamento (rapido)	
6	**Raggiungimento primo punto del profilo**		
	Immissioni:	Coordinate del primo punto del profilo Correzione utensile per lavorazione	
	Separatamente:	Avanzamento di lavorazione	
7	**Lavorazione fino a ultimo punto del profilo**		
	Immissioni:	Immettere tutte le necessarie quote per ogni elemento del profilo	
8	**Raggiungimento posizione finale**		
	Immissioni:	Coordinate della posizione finale Correzione raggio (R0)	
	Separatamente:	Funzione ausiliaria (mandrino STOP)	
9	**Allontanamento utensile**		
	Immissioni:	Coordinate del pezzo	
	Separatamente:	Avanzamento (rapido) e funzione ausiliaria (fine programma)	
10	**Fine programma**		

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 (8669) 31-0
FAX +49 (8669) 5061
E-Mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 (8669) 31-1000
E-Mail: service@heidenhain.de
Measuring systems ☏ +49 (8669) 31-3104
E-Mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 (8669) 31-3101
E-Mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 (8669) 31-3103
E-Mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 (8669) 31-3102
E-Mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 (711) 952803-0
E-Mail: service.hsf@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Ve 00
284 679-43 · 3/1999 · pdf · Subject to change without notice